

SF_6-isolierte, metallgekapselte Block-Schaltanlage

mit Leistungstrennschalter im Abgangsfeld
Typ GA 2K1LSF (-C)
für Bemessungs-Spannungen bis 24 kV

BETRIEBSANLEITUNG

21020000-09 12.2008





Inhaltsverzeichnis



21020000 09 10

Bild 1



1	Feldbezeichnungsschild
2	Betätigungswelle (Lasttrennschalter)
3	Kurzschlussanzeige
4	Betätigungswelle (Erdungsschalter)
5	Gasdruckanzeige
6	Schaltstellungsanzeige
7	Betätigungswelle (Leistungstrennschalter)
8	Frontblech
9	Abdeckungen (Messleiste)
10	Leistungsschild
11	Steckblendenverriegelung
12	Vorreiber
13	Relaisnische (optional)
14	Durchführungsstromwandler
15	Kabelanschlussgehäuse
16	Steckblende
17	Steckblendengriff
18	Kabelhalteeisen
19	Verstärkungsblech für Kabelhalteeisen (optional)
20	Sockel
21	Erdungsschiene
22	SF_6-Gastank
23	T-Stecker für VPE-Kabel
24	Durchführung
25	Antriebsabdeckung



1 Allgemeines

1.1 Haftung und Gewährleistung

Alle Angaben und Hinweise für die Bedienung und Wartung der Block-Schaltanlage erfolgen unter Berücksichtigung unserer bisherigen Erfahrungen und Erkenntnisse nach bestem Wissen. Diese Anleitung beschreibt die Standard-Block-Schaltanlage.

Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen technischen Informationen und Daten entsprechen dem Stand bei Drucklegung. Technische Änderungen im Rahmen der Produktentwicklung behalten wir uns vor, ohne diese Anleitung zu ändern.

Aus den Angaben und Beschreibungen der Anleitung können daher keine Ansprüche abgeleitet werden.

Für Schäden und Betriebsstörungen, die durch Bedienungsfehler, Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung oder unsachgemäße Reparaturen entstehen, übernehmen wir keine Haftung.

Ormazabal Originalersatzteile sind speziell für Ormazabal Block-Schaltanlagen konstruiert und erprobt worden.

Es wird empfohlen, Ersatzteile und Zubehör nur von Ormazabal zu beziehen. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass nicht von uns gelieferte Ersatzteile und Zubehörteile durch Ormazabal freigegeben sein müssen.

Der Einbau und die Verwendung von Fremdprodukten kann unter Umständen konstruktiv vorgegebene Eigenschaften der Schaltanlage negativ verändern und die Sicherheit für Mensch, Schaltanlage oder andere Sachwerte beeinträchtigen.

Für Schäden, die aus der Verwendung von nicht durch Ormazabal freigegebenen Ersatz- oder Zubehörteilen resultieren, ist jede weitere Haftung von Ormazabal ausgeschlossen.

Jegliche eigenmächtigen Umbauten und Veränderungen an den Schaltanlagen sind aus Sicherheitsgründen nicht gestattet und schließen eine Haftung von Ormazabal für daraus resultierende Schäden aus.

1.2 Service-Hinweise

Für sämtliche technischen Auskünfte über Ormazabal Schaltanlagen steht der Ormazabal Kundendienst zur Verfügung.

Sollten einmal Schwierigkeiten an unseren Anlagen auftreten, so wenden Sie sich bitte an das Herstellerwerk. Die Anschrift entnehmen Sie bitte der letzten Seite dieser Betriebsanleitung.

2 Sicherheitsvorschriften

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die SF_6-isolierte, metallgekapselte Block-Schaltanlage GA ist eine fabrikfertige, typgeprüfte Innenraumschaltanlage.

Die Block-Schaltanlage ist in einer 1400 mm hohen Ausführung (Typ GA…) und in einer 1050 mm hohen Ausführung (Typ GA…-C) für begehbare und nicht begehbare Anlagenräume bzw. Kompaktstationen verfügbar.

Die Block-Schaltanlage ist für Wechselstrom bis 630 A Bemessungs-Betriebsstrom bei Bemessungs-Spannungen bis 24 kV einsetzbar.

Einsatz finden die Schaltanlagen z. B. in:

- Ortsnetzstationen
- Industrieanlagen
- Kundenabnehmeranlagen
- Windkraftanlagen

Die Block-Schaltanlage wird eingesetzt als:

- Abgangsfeld vor größeren Verteilertransformatoren mit Leistungen bis ca. 10 MVA bei 20 kV
- Übergabefeld in Kundenabnehmeranlagen mit Abnehmerleistungen bis ca. 10 MVA bei 20 kV.

Die Block-Schaltanlage darf nur von autorisierten Personen bedient, gewartet und instand gehalten werden, die entsprechend eingewiesen bzw. ausgebildet sind.

Diese Betriebsanleitung ist vor der Montage und vor der Inbetriebnahme der Block-Schaltanlage zu lesen.
Alle in der Betriebsanleitung beschriebenen Maßnahmen und Hinweise sind bei der Montage, der Inbetriebnahme und während des Betriebes genau zu beachten.

Jede Person, die mit der Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Störungsbeseitigung beauftragt ist, muss die Betriebsanleitung und besonders das Kapitel Sicherheitsvorschriften sowie die weiteren Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben.

Dem Anwender/Besitzer wird empfohlen, sich dieses schriftlich bestätigen zu lassen.

Nur mit Kenntnis der Betriebsanleitung können Bedienungsfehler vermieden und ein störungsfreier Betrieb gewährleistet werden.

Die allgemeinen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften des Gesetzgebers und eventuelle Vorschriften des Versicherers, die je nach Land verschieden sein können, müssen beim Betrieb und bei der Wartung der Schaltanlage unbedingt eingehalten werden.

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil der Block-Schaltanlage. Bei Weitergabe der Block-Schaltanlage (Verlegung, Verkauf o. Ä.) ist die Betriebsanleitung mitzugeben.

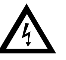
2.2 Symbol- und Hinweiserklärung

Beachten Sie die Hinweise und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig. Geben Sie alle Arbeitssicherheitshinweise auch an alle Personen weiter, die mit Arbeiten an der Anlage beauftragt sind. Neben den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die allgemein gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften (z. B. DIN EN 50110, VDE 0105 Teil 100, BGV A3) berücksichtigt werden.



Arbeitssicherheitssymbole

Diese Symbole finden Sie bei allen Arbeitssicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung in denen auf Gefahr für Leib und Leben von Personen hingewiesen wird.



Warnung vor elektrischer Spannung

Dieses spezielle Arbeitssicherheitssymbol warnt vor Gefahren durch elektrische Spannung.

Achtung!

Achtungshinweis

Dieser Hinweis steht an den Stellen dieser Betriebsanleitung, die besonders zu beachten sind, damit die Richtlinien, Vorschriften, Hinweise und der richtige Ablauf der Arbeiten eingehalten sowie eine Beschädigung und Zerstörung der Block-Schaltanlage verhindert wird.



2.3 Allgemeine Arbeitssicherheitshinweise

Die Konstruktion und der Bau der Ormazabal Block-Schaltanlagen erfolgt nach dem aktuellen Stand der Technik und unter Berücksichtigung aller Sicherheitshinweise.

Trotzdem können von diesen Block-Schaltanlagen Gefahren für Personen und Sachwerte ausgehen, wenn sie von nicht ausgebildetem Personal unsachgemäß bzw. nicht dem Verwendungszweck entsprechend eingesetzt oder manipuliert werden oder wenn die Sicherheitsvorschriften nicht beachtet werden. Daher muss jede Person, die mit der Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung oder Wartung der Block-Schaltanlagen beauftragt ist, diese Anleitung gelesen und verstanden haben.

2.3.1 Betrieb

Die Zuständigkeiten bei der Bedienung der Block-Schaltanlage müssen klar geregelt und eingehalten werden, damit unter dem Aspekt der Sicherheit keine unklaren Kompetenzen auftreten.

Die Block-Schaltanlage ist vor der Inbetriebnahme sowie nach Instandhaltungsarbeiten und nach Änderungen von fachlich geeignetem Personal auf ihren unfall- und betriebstechnisch sicheren Zustand zu prüfen.

Vor der Inbetriebnahme sind Personen, die sich im Gefahrenbereich der Block-Schaltanlage befinden, zu warnen und aufzufordern, diesen Bereich zu verlassen. Abgestellte Gegenstände dürfen nicht die Erreichbarkeit der Bedienelemente behindern.

Der Anwender darf die Block-Schaltanlage nur im einwandfreien Zustand betreiben.

Jede Veränderung, die die Sicherheit beeinträchtigt, ist sofort dem nächsten Verantwortlichen zu melden.

Änderungen an der Block-Schaltanlage dürfen nur in Abstimmung mit Ormazabal und unter Aufsicht von Fachpersonal vorgenommen werden.

Fachpersonal sind Personen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektrotechnik haben und mit den einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften (BGV A3), Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. VDE-Bestimmungen, IEC-Normen, DIN-Normen) vertraut sind.

2.3.2 Sicherheitseinrichtungen

Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht verändert, demontiert oder außer Betrieb gesetzt werden. Ungeschützte Anlagenteile können lebensgefährliche Verletzungen verursachen.

Alle Sicherheitseinrichtungen wie z. B. Abdeckungen müssen immer funktionsfähig bzw. richtig angebracht sein.
Der Betrieb der Block-Schaltanlage mit schadhaften Sicherheitseinrichtungen ist nicht zulässig.

2.3.3 Hilfsmittel zur Bedienung, Wartung und Reparatur

Werden zur Bedienung, Wartung oder Reparatur der Block-Schaltanlage Hilfsmittel benötigt (Werkzeuge oder Ähnliches), müssen diese in einem unfallsicheren Zustand sein und unfallsicher eingesetzt werden.

Unzweckmäßiger und gefahrenbringender Einsatz von Hilfsmitteln irgendeiner Art an der Block-Schaltanlage ist nicht zulässig.

2.3.4 Gesetzliche Unfallverhütungsvorschriften

Neben diesen Hinweisen zur Unfallverhütung und an der Schaltanlage angebrachten Hinweisen sind die örtlich gültigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

3 Transport und Aufstellung

3.1 Sicherheitshinweise für den Transport



1. Lastaufnahmemittel dürfen nur an den hierfür vorgesehenen Stellen angebracht werden.
2. Seile, Ketten oder andere Lastaufnahmemittel müssen mit Sicherheitshaken ausgerüstet sein.
3. Es dürfen keine angerissenen oder angescheuerten Seile verwendet werden.
4. Seile und Ketten dürfen nicht geknotet sein.
5. Seile und Ketten dürfen nicht an scharfen Kanten anliegen.
6. Nur Seile und Ketten mit ausreichender Tragfähigkeit verwenden. (Gewicht der Block-Schaltanlage siehe Tabelle 1)
7. Nur Hebezeug mit ausreichender Tragfähigkeit verwenden. (Gewicht der Block-Schaltanlage siehe Tabelle 1)
8. Nie Lasten über Personen hinwegheben.

3.2 Transport und Abladen

Die Anlage wird verpackt auf einer Palette stehend ausgeliefert. Sie ist mit Spannbändern gesichert auf der Palette befestigt (Bild 2).

Für Transport oder Zwischenlagerung verwenden Sie bitte wieder die Originalverpackung, und sichern die Block-Schaltanlage mit Bändern (Spanngurten) in gleicher Weise wie bei der Anlieferung.

Achten Sie beim Anbringen der Spannbänder darauf, dass diese wie im Bild 2 gezeigt angebracht werden, da es sonst zu Beschädigungen am Kabelanschlussgehäuse kommen kann.



Beachten Sie beim Transport die Warn- und Sicherheitshinweise auf der Block-Schaltanlage und der Verpackung!



Beim Abladen Sicherheitshinweise (siehe 3.1) und die jeweils aktuellen Unfallverhütungsvorschriften beachten.



Das Abladen darf nur von erfahrenen, mit dem Hebezeug vertrauten Personen durchgeführt werden.

Zulässiges Hebegewicht der Anschlagmittel und des Hebezeugs (Stapler, Kran) beachten.

Typen	Gewicht Block-Schaltanlage (mit Druckabsorberkanal) [kg]		Gewicht Zubehör [kg]
	Bautiefe 740 mm (Bautiefe 925 mm)	Bautiefe 800 mm (Bautiefe 985 mm)	
GA 2K1LSF	330 (420)	345 (435)	6
GA 2K1LSF-C	272 (–)	287 (–)	15

Tabelle 1 Gewicht der Block-Schaltanlagen

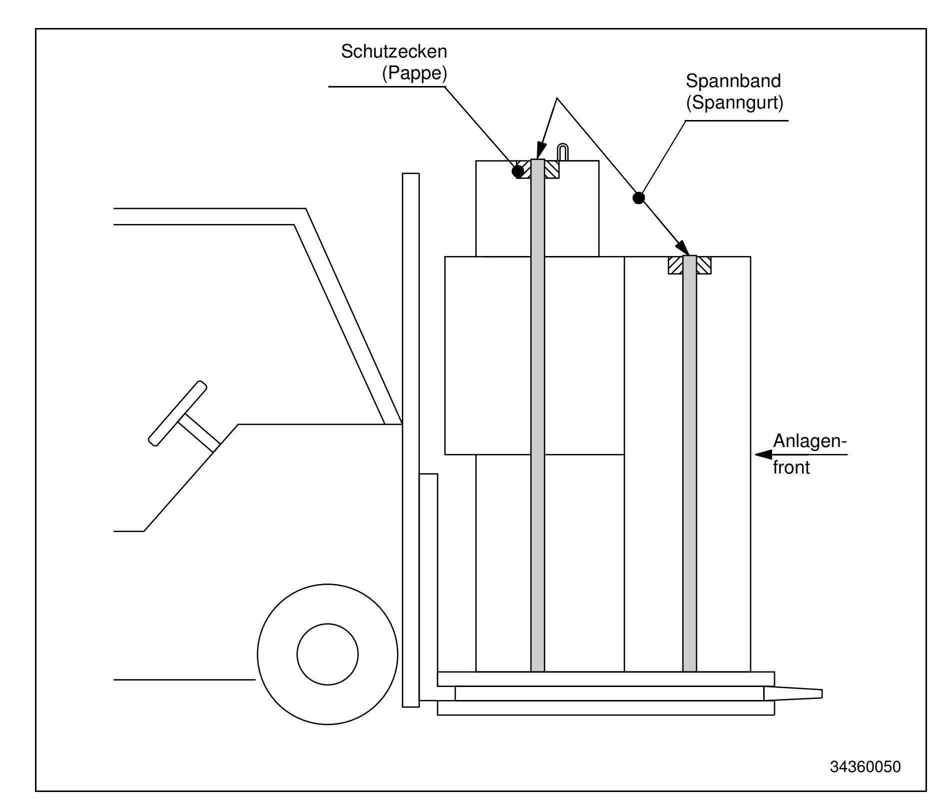


Bild 2



3.3 Warenannahme und Auspacken

Bitte prüfen Sie sofort, ob bei Anlieferung der Block-Schaltanlage ein Transportschaden vorliegt:

- **äußerlich erkennbare Schäden** müssen vom Fahrer auf dem Frachtpapier bescheinigt werden. Schäden müssen aus versicherungstechnischen Gründen innerhalb von 3 Tagen (!) dem anliefernden Frachtführer schriftlich gemeldet werden.
- **verdeckte Schäden** können Sie nur nach Entfernen der Verpackung feststellen. Später festgestellte Transportschäden können nur **innerhalb einer Woche** von uns akzeptiert werden.
- Entfernen Sie die Spannbänder - die Block-Schaltanlage ist hiernach ungesichert. Konstruktionsbedingt liegt der Schwerpunkt der Block-Schaltanlage im Bereich der Anlagenmitte.



Die Block-Schaltanlage darf nur an den dafür vorgesehenen Transportwinkeln angeschlagen werden. Die Verschraubungen der Transportwinkel (Bild 4) müssen vor dem Anheben auf festen Sitz geprüft werden (Anzugsdrehmoment gemäß Kapitel 8, Tabelle 13).



Beim Hantieren mit der ungesichertenBlock-Schaltanlage besteht Kippgefahr!

Darauf ist besonders zu achten, wenn die Block-Schaltanlage in die Endposition am Aufstellungsort befördert wird. Für das Verbringen der Block-Schaltanlage in die Endposition dürfen keine Hebelwerkzeuge verwendet werden. Es könnten Beschädigungen am Gehäuse entstehen.

Um Beschädigungen zu vermeiden, kann die Block-Schaltanlage mit einer Traverse (vertikaler Anschlag) oder mit einem 2-Stranggehänge befördert werden (Bild 3 und Bild 4).
Dabei ist die Stranglänge so zu dimensionieren, dass der Neigungswinkel des Stranges max. 60° beträgt.
Bei Überschreiten des Winkels sind Beschädigungen an der Block-Schaltanlage nicht auszuschließen.

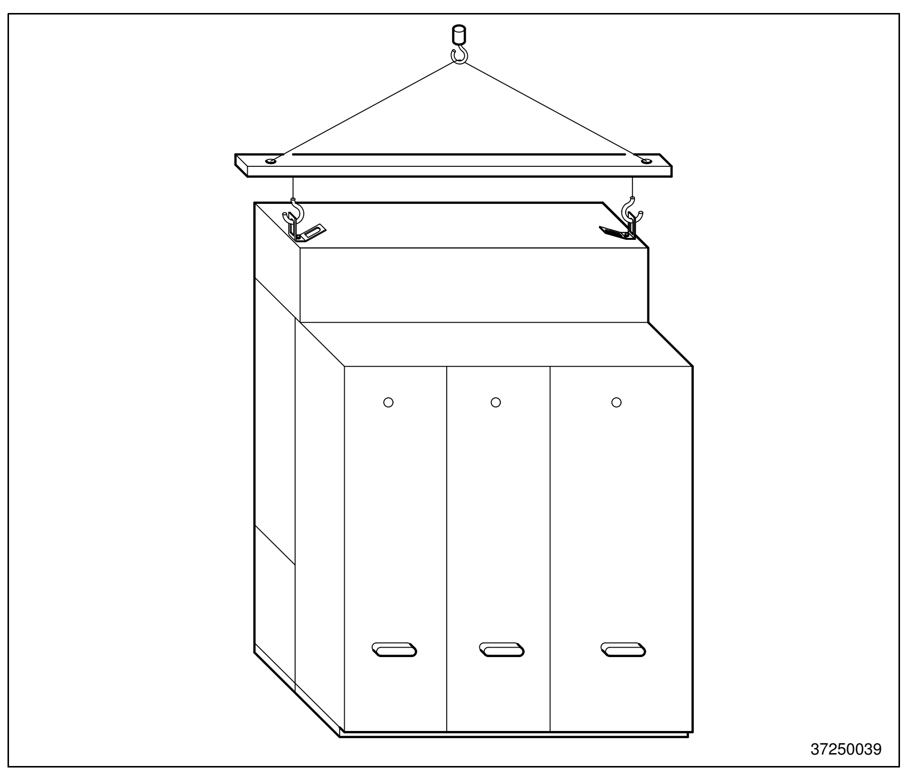


Bild 3

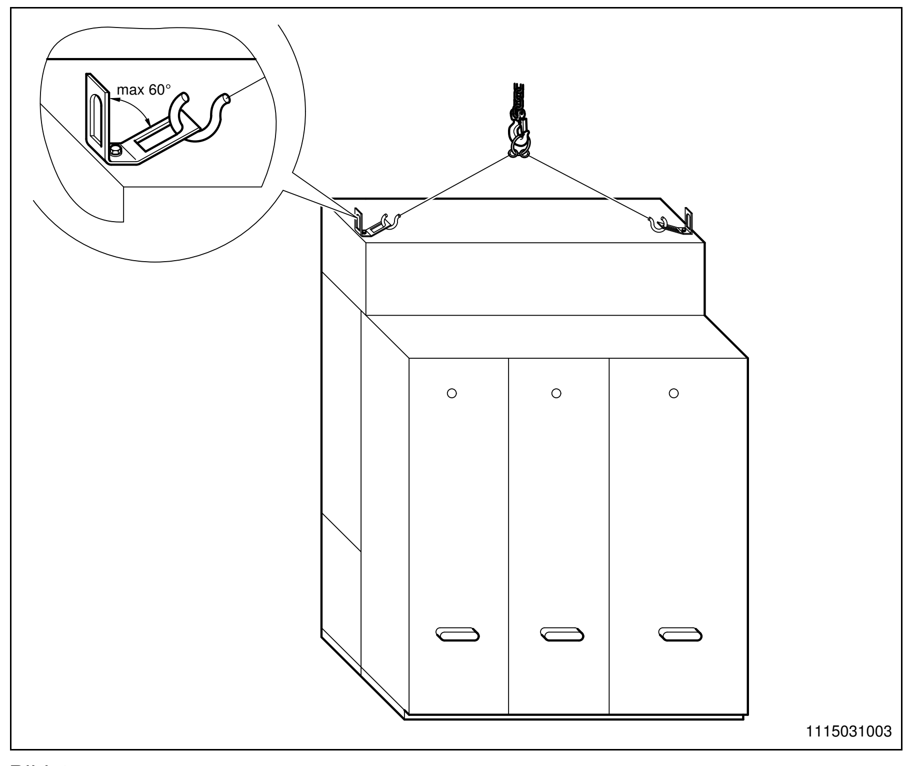


Bild 4



Nach dem Verbringen der Block-Schaltanlage an den Aufstellungsort demontieren Sie die Transportwinkel und verschließen die Gewinde der Winkelbefestigung wieder mit den Sechskantschrauben.

Für einen späteren Transport der Block-Schaltanlage bewahren Sie die Transportwinkel an einem zugänglichen Ort auf.
Um bei einer erneuten Montage der Transportwinkel einen festen Sitz der Schrauben zu gewährleisten, muss das Anzugsdrehmoment gemäß Kapitel 8, Tabelle 13 eingehalten werden.

Aufgrund des Kraftflusses ist die Einbaurichtung des Transportwinkel zu beachten (Bild 4).

- Überprüfen Sie die Lieferung auf Vollständigkeit.

Die Fabrikations-Nummer auf dem Lieferschein muss mit der Fabrikationsnummer auf dem Leistungsschild (Bild 5) der Block-Schaltanlage übereinstimmen.

3.4 Lagerung

Die Block-Schaltanlage ist ab Werk transport- und lagergerecht verpackt. Sie ist ausschließlich in trockenen, sauberen Räumen und gegen übermäßige Verschmutzung geschützt zu lagern.
Die Umgebungsbedingungen müssen dabei IEC 62271-1 / DIN EN 62271-1 bzw. VDE 0670 Teil 1000, Umgebungstemperatur Klasse „Minus 5 Innenraum“ entsprechen.

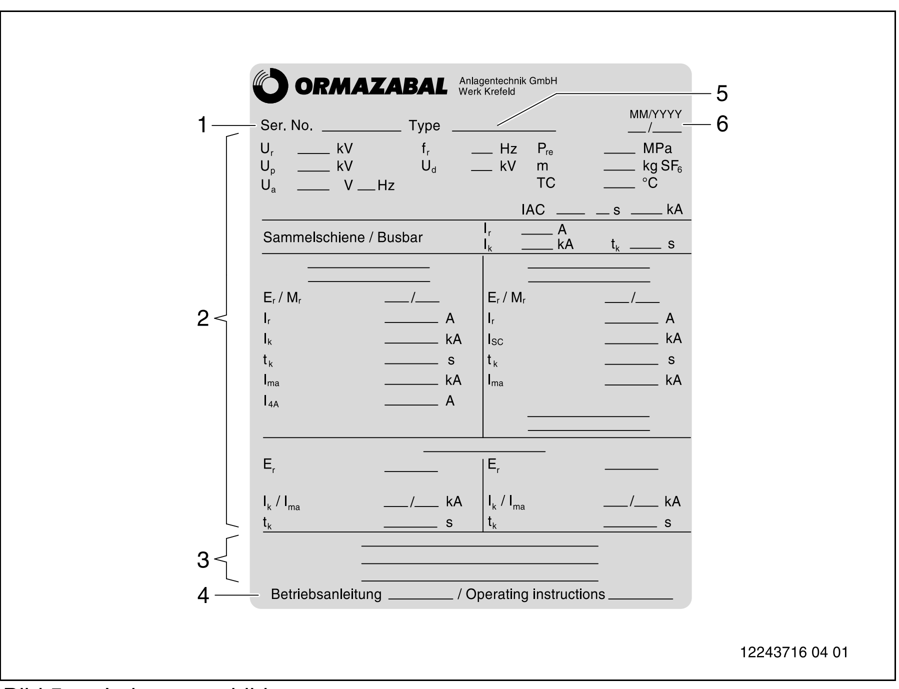


Bild 5 Leistungsschild
(exemplarisches Muster)

1 Fabrikationsnummer

2 Technische Daten

3 Angewandte Normen

4 Dokumentnummern der zugehörigen Betriebsanleitungen (Deutsch/Englisch)

5 Anlagentyp

6 Herstellungsdatum: Monat/Jahr



3.5 Aufstellung und Montage

Für das Aufstellen der Block-Schaltanlage verwenden Sie den entsprechenden Aufstellplan. Verwenden Sie alle dargestellten Befestigungslöcher, um den sicheren Stand der Block-Schaltanlage zu gewährleisten.

Damit die Anreihbarkeit aller Block/Feld-Kombinationsmöglichkeiten innerhalb der GA/GAE-Baureihen gewährleistet ist, muss der Fundamentaufriss in einem Abstand von 200 mm von der Wand aufgerissen werden!
Bei der Variante mit Druckabsorberkanal beträgt der Mindestabstand 100 mm.


Die Flächen für die Bodendurchbrüche dürfen nicht verkleinert werden, um im Störlichtbogenfall die heißen Gase sicher ableiten zu können.

Die Voraussetzung für eine verspannungsfreie Montage der Block-Schaltanlage ist eine gerade und ebene Bodenoberfläche. Beachten Sie die Angaben der DIN 43661. Insbesondere die Ebenheitstoleranz (maximal 1 mm innerhalb einer Messlänge von 1 m) und die Geradheitstoleranz (maximal 1 mm je Meter und maximal 2 mm auf der gesamten Fundamentschienenlänge) sind einzuhalten.

Das Befestigungsmaterial ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Für die Befestigung der Block-Schaltanlage auf einem Doppelboden empfehlen wir folgendes Befestigungsmaterial:

- Sechskantschraube M10 (minimal M8, Festigkeitsklasse 5.6) DIN EN ISO 4017
- Unterlegscheiben DIN EN ISO 7093 (Schaltfeldseite)
- Unterlegscheiben DIN EN ISO 7089/7090 (Doppelbodenseite) bzw. Keilscheiben bei Befestigung an U-Profilen
- Federring DIN 127 / DIN 128
- Sechskantmutter M10 DIN EN ISO 4032

Bei der Aufstellung auf Beton mit einer Festigkeit ≥ 25 N/mm² empfehlen wir folgendes Befestigungsmaterial:

- Fischer Kunststoffdübel Typ S12
- Holzschraube DIN 571-10x80-St
- Unterlegscheibe DIN 125 A10

Damit die Befestigungslöcher für die Montage zugänglich sind, entfernen Sie die Steckblenden und die Kabelhalteeisen im Kabelanschlussgehäuse (siehe Kapitel 5).



3.6 Planung für den Einbau

3.6.1 Bodenbefestigungsmaße

In Bild 6 und Tabelle 2 werden die Bodenbefestigungs- und Bodendurchbruchmaße der Block-Schaltanlage bei Druckentlastung gemäß **Variante 1 und Variante 2** (siehe Kapitel 3.6.3 „Einbaumöglichkeiten“) gezeigt.

Anlagen-bautiefe	A [mm]	B [mm]	C [mm]
740 mm	635	351	530
800 mm	695	413	596

Tabelle 2

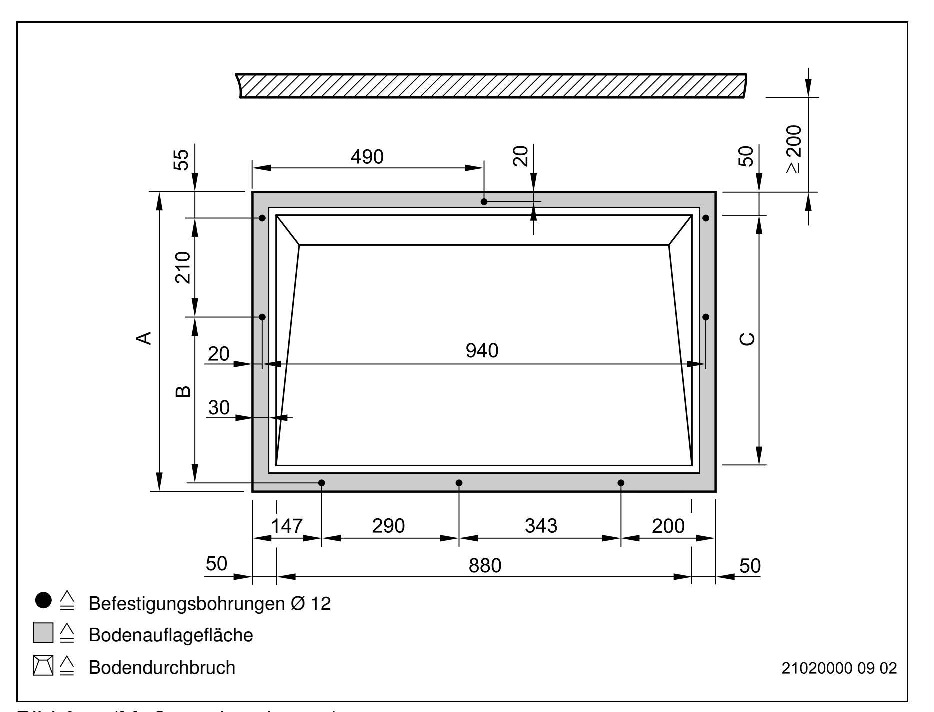


Bild 6 (Maßangaben in mm)

In Bild 7 und Tabelle 3 werden die Bodenbefestigungs- und Bodendurchbruchmaße der Block-Schaltanlage bei Druckentlastung gemäß **Variante 3** (siehe Kapitel 3.6.3 „Einbaumöglichkeiten“) gezeigt.

Anlagen-bautiefe	A [mm]	B [mm]	C [mm]
740 mm	635	351	255
800 mm	695	413	321

Tabelle 3

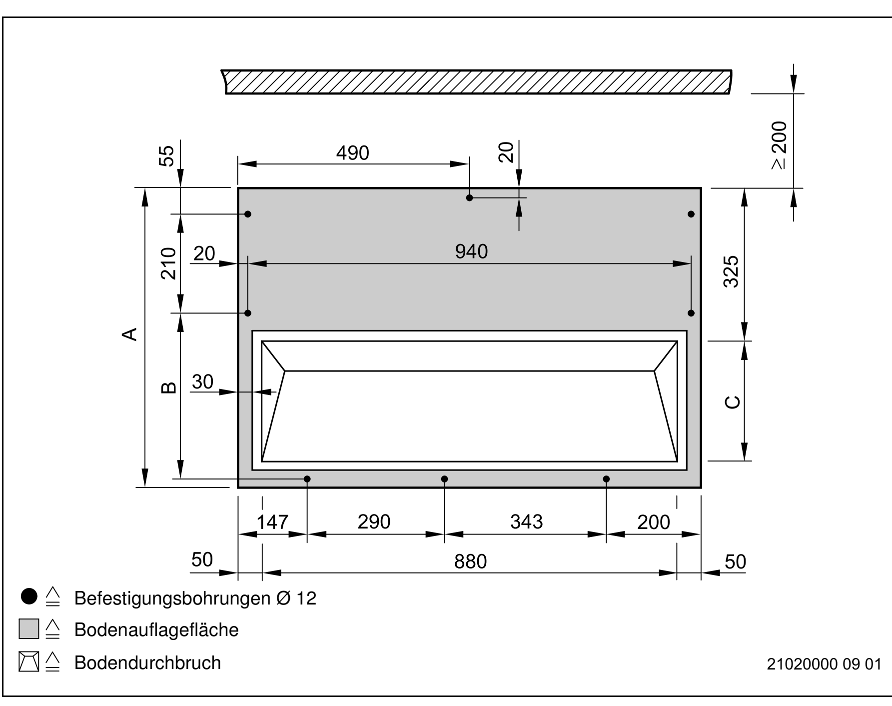


Bild 7 (Maßangaben in mm)



In Bild 8 und Tabelle 4 werden die Bodenbefestigungs- und Bodendurchbruchmaße der Block-Schaltanlage bei Druckentlastung gemäß **Variante 4** (siehe Kapitel 3.6.3 „Einbaumöglichkeiten“) gezeigt.

Anlagen-bautiefe	A [mm]	B [mm]	C [mm]
925 mm	894	351	255
985 mm	954	413	321

Tabelle 4

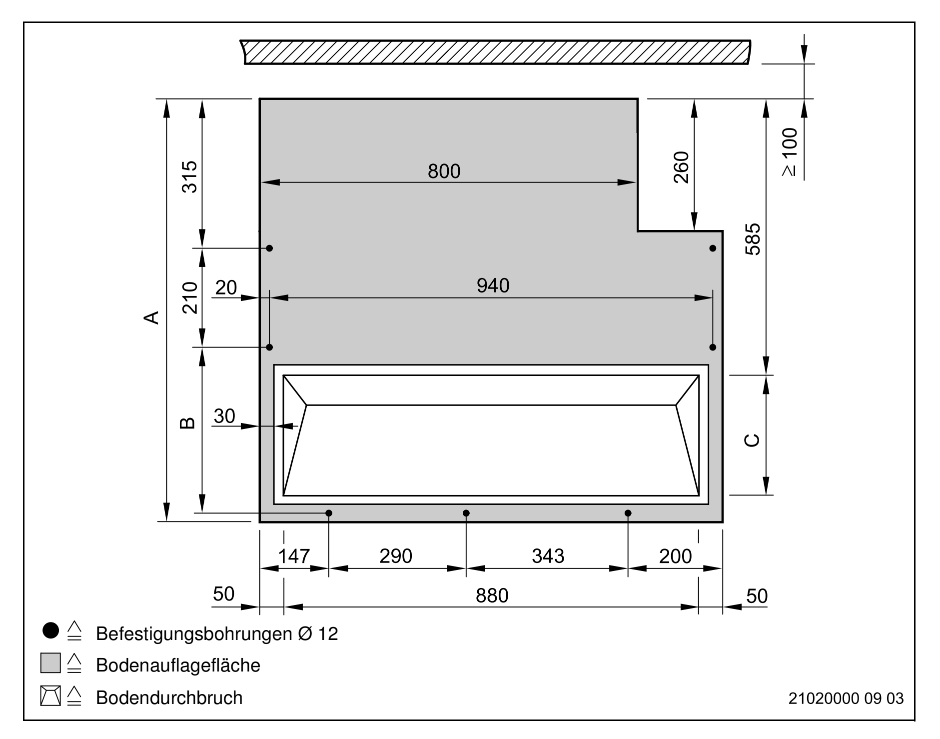


Bild 8 (Maßangaben in mm)



3.6.2 Abmessungen Block-Schaltanlagen

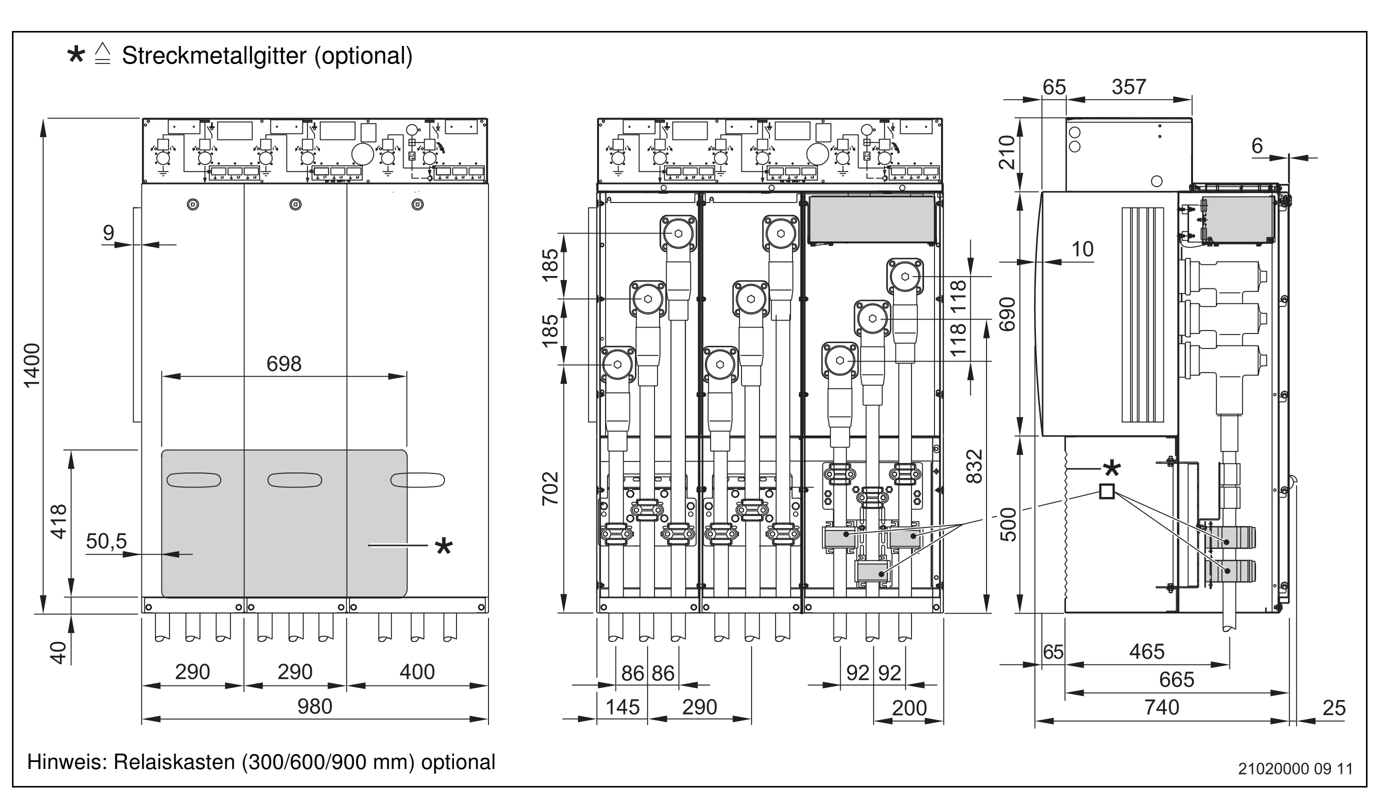


Bild 9 GA 2K1LSF mit Stromwandlern (□) auf den Abgangskabeln (Anlagentiefe 740 mm), (alle Maße sind Nennmaße [mm])

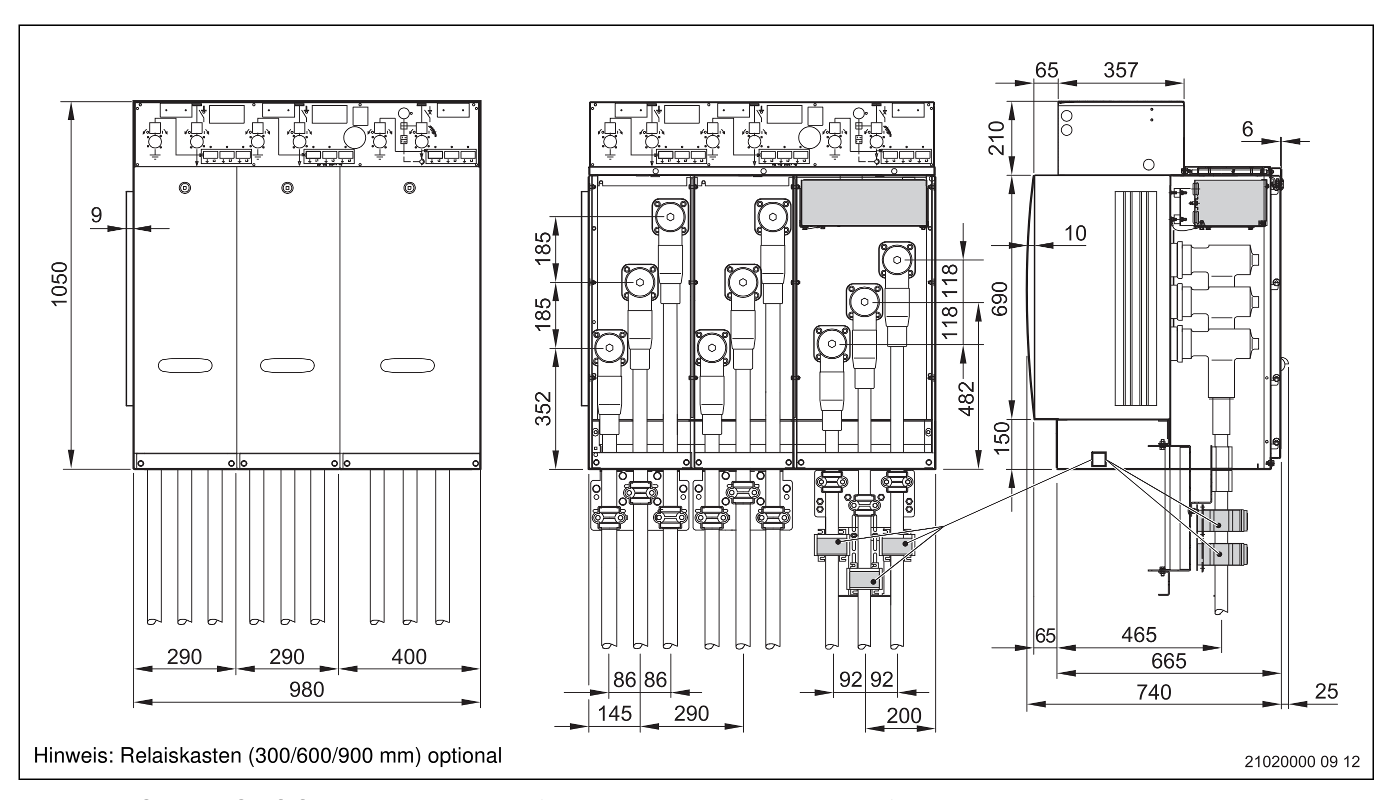


Bild 10 GA 2K1LSF-C Stromwandlern (□) auf den Abgangskabeln (Anlagentiefe 740 mm), (alle Maße sind Nennmaße [mm])



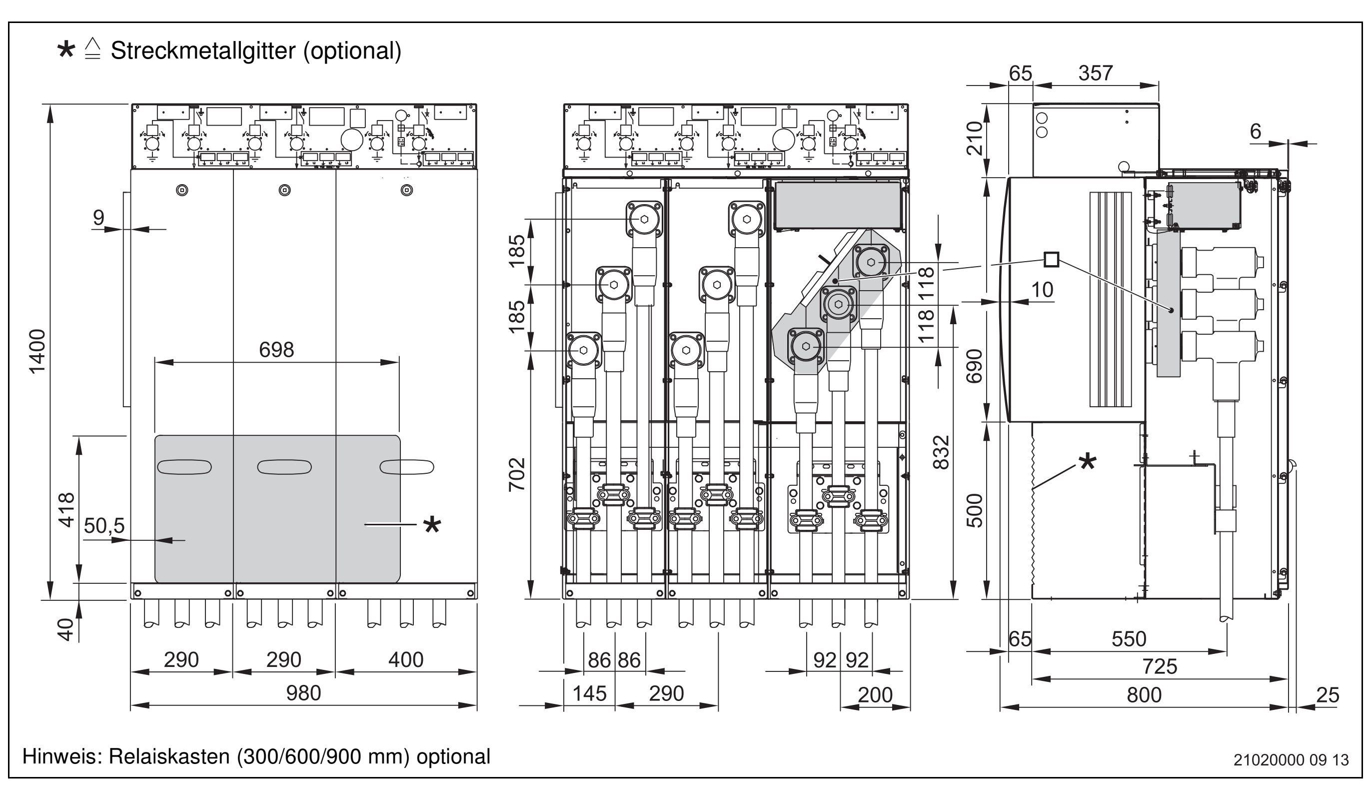


Bild 11 GA 2K1LSF mit Durchführungsstromwandlern (□) (Anlagentiefe 800 mm), (alle Maße sind Nennmaße [mm])

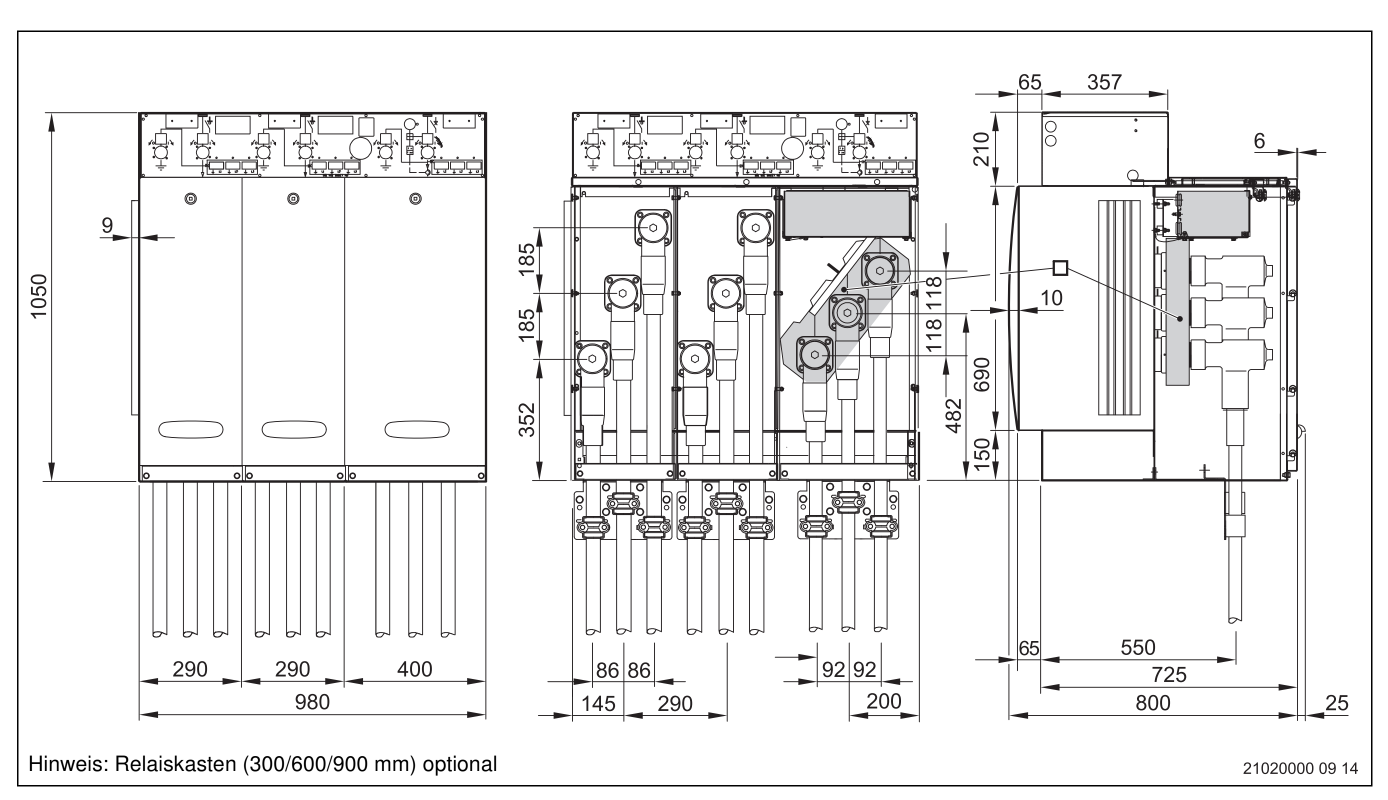


Bild 12 GA 2K1LSF-C mit Durchführungsstromwandlern (□) (Anlagentiefe 800 mm), (alle Maße sind Nennmaße [mm])



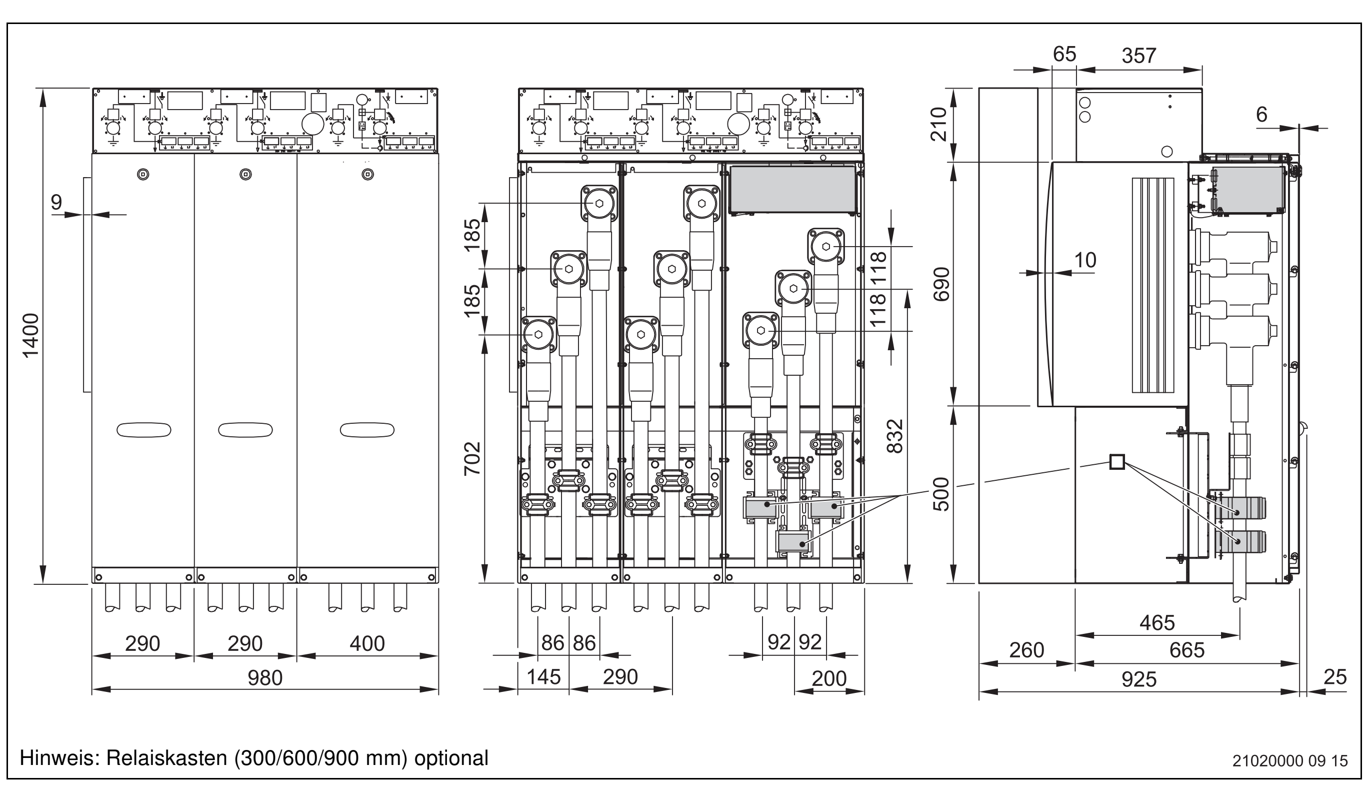


Bild 13 GA 2K1LSF mit Druckabsorberkanal und Stromwandlern (□) auf den Abgangskabeln (Anlagentiefe 925 mm), (alle Maße sind Nennmaße [mm])

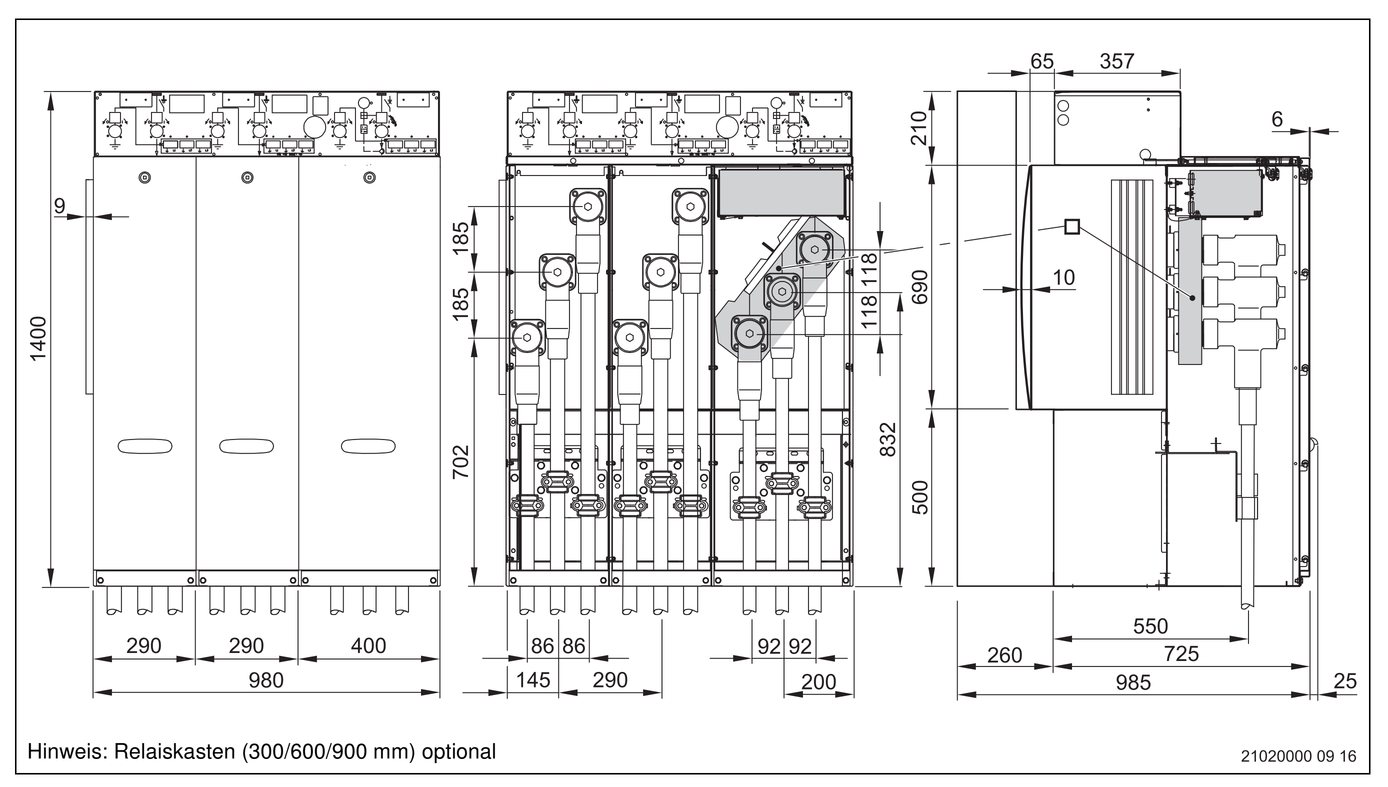


Bild 14 GA 2K1LSF mit Druckabsorberkanal und Durchführungsstromwandlern (□) (Anlagentiefe 985 mm), (alle Maße sind Nennmaße [mm])



3.6.3 Einbaumöglichkeiten

Achtung!

Beachten Sie bitte beim Einbau, dass die Berstsicherung im Boden des Gastanks nicht beschädigt wird.

Diese Membran öffnet im Störlichtbogenfall. Die hierbei austretenden Gase sind, wie in Bild 15 dargestellt, abzuleiten.

Variante 1
- Feldboden offen
- Druckentlastung in den Kabelgraben/Doppelboden

Variante 2
- Feldboden offen
- Druckentlastung über rückwärtiges Streckmetallgitter in den dahinter liegenden Raum sowie in den Kabelkeller

Variante 3
- Feldboden geschlossen
- Druckentlastung über Metallabsorber und rückwärtiges Streckmetallgitter in den Schaltanlagenraum

Variante 4
- Feldboden geschlossen
- Druckentlastung über Metallabsorber und rückwärtigen Druckabsorberkanal in den Schaltanlagenraum

Der Kabelgraben muss einen definierten Mindestquerschnitt aufweisen. Für die optionale Druckentlastung des Kabelgrabens gilt als Faustformel:
- bis zu 3 Felder:
  1 Streckmetallgitter (400x600 mm)
- ab 4 Felder:
  1 zweites Streckmetallgitter gleicher Größe.

Die Anordnung der bauseitigen Streckmetallgitter ist so zu wählen, dass der Kabelgraben gleichmäßig aufgeteilt wird.

Um die Standfestigkeit zu erhöhen kann die Schaltanlage an der Rückwand der Station mit zwei Stahlwinkeln (nicht im Lieferumfang enthalten) befestigt werden. Benutzen Sie dazu die Verschraubungen der Transportvorrichtung.
Bei der Stations- bzw. Aufstellplanung sind wir Ihnen gerne behilflich.

Bild 15

Die Konstruktion des Gebäudes und des Schaltanlagenraumes muss den zu erwartenden mechanischen Belastungen und dem durch einen Kurzschluss-Lichtbogen verursachten Innendruck standhalten.

Entsprechende Berechnungen hierzu werden empfohlen.
Schaltanlagenbezogene Druckberechnungen können beim Vertrieb der Ormazabal GmbH im Rahmen von Dienstleistungen angefragt werden.



3.7 Verlegen der Zuleitung für die Versorgungsspannung

Bei der Verlegung der Zuleitung für die Versorgungsspannung des Motorantriebes (Bild 16) sowie der Hilfs- und Steuerstromkreise sind folgende Montagearbeiten durchzuführen:

Hinweis!

An Block-Schaltanlagen mit aufgesetztem Relaiskasten ist die Kabelzuführung im Dach bzw. in der Seitenwand des Relaiskastens vorgesehen. In diesem Fall entfallen die folgenden Montageschritte.



Bei Arbeiten am offenen Antrieb des Leistungstrennschalterfeldes muss sich der Speicherantrieb im entspannten Zustand befinden. Zufälliges Auslösen des Antriebes kann zu schweren Verletzungen führen!

- Sechskantschrauben (2x) aus dem Deckblech entfernen.
- Alle Blechschrauben (6x) im oberen Bereich der Frontbleches entfernen (Bild 16-1).
- Frontblech einige Millimeter nach vorn ziehen (Bild 16-2).
- Deckblech hinter dem Frontblech hervorheben (Bild 16-3).
- Deckblech aus den Steckklammern herausziehen (Bild 16-4).

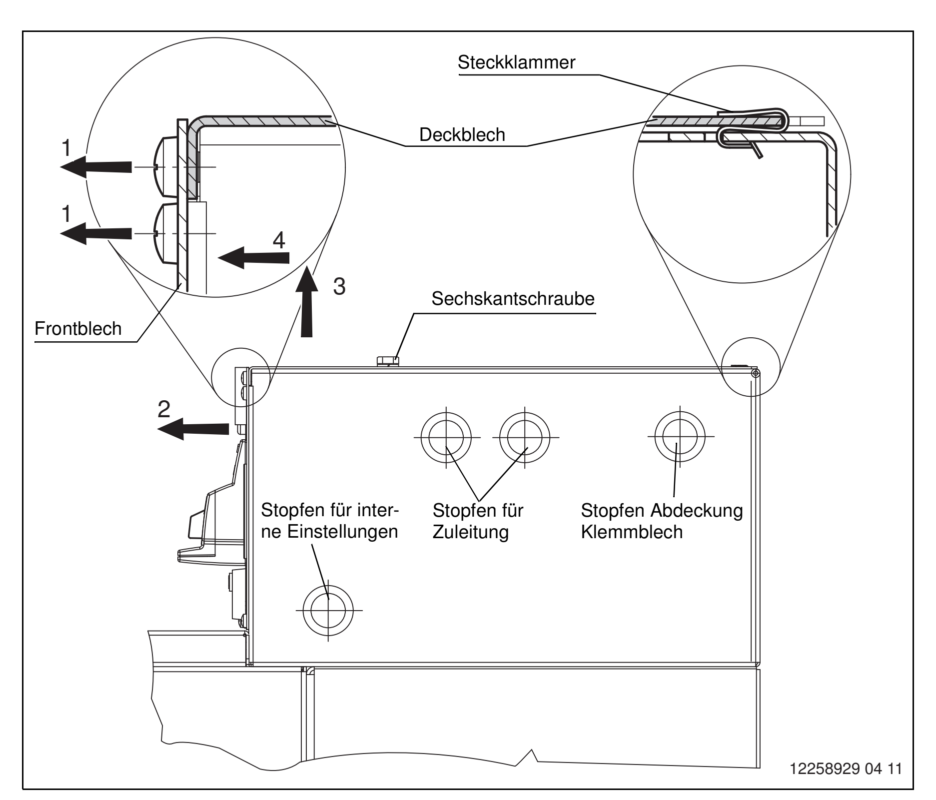


Bild 16

Die in der Seitenwand des Abdeckrahmens eingesetzten flexiblen Stopfen gewährleisten eine gegen Staub und Feuchtigkeit geschützte Kabeldurchführung. Für das Anpassen des Kabeldurchmessers die Trennlinien der Stopfen benutzen.

- Die Montage von Deckblech und Frontblende erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

3.7.1 Anschlusspläne der einzelnen Anbaugruppen

Bild 17 zeigt die Anordnung der Hilfsschalter für den Leistungstrennschalter und den Erdungsschalter auf dem Antriebsträger.

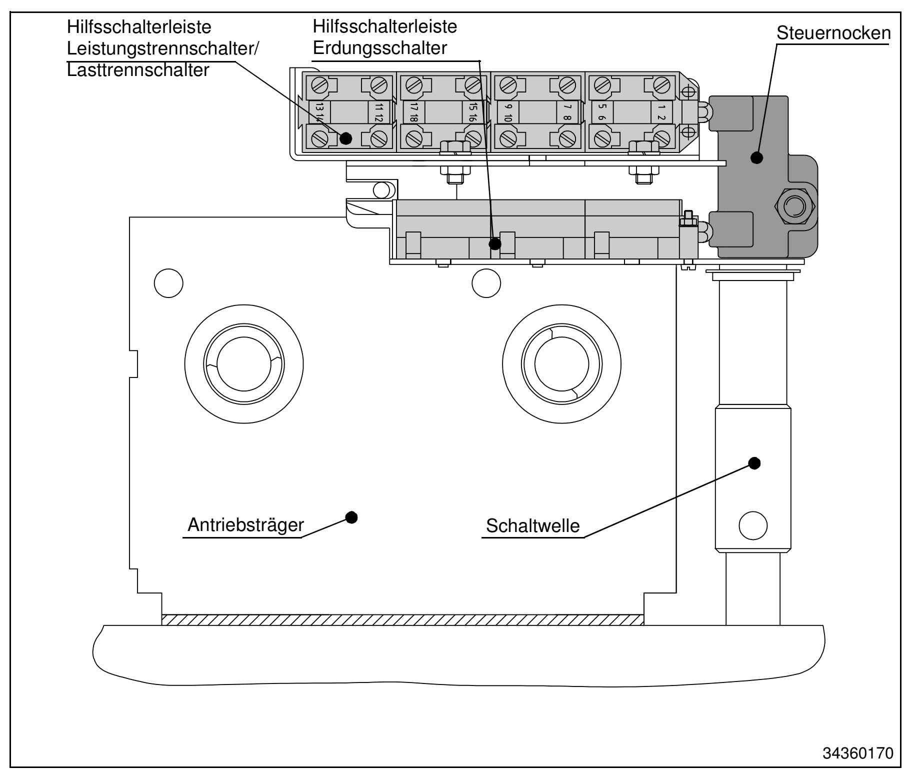


Bild 17



Die Bilder 18 bis 20 zeigen die Anschlusspläne der einzelnen Anbaugruppen.

Zusätzlich relevante Angaben für die Verdrahtung der Schaltanlage entnehmen Sie den beigefügten Schaltungsunterlagen.

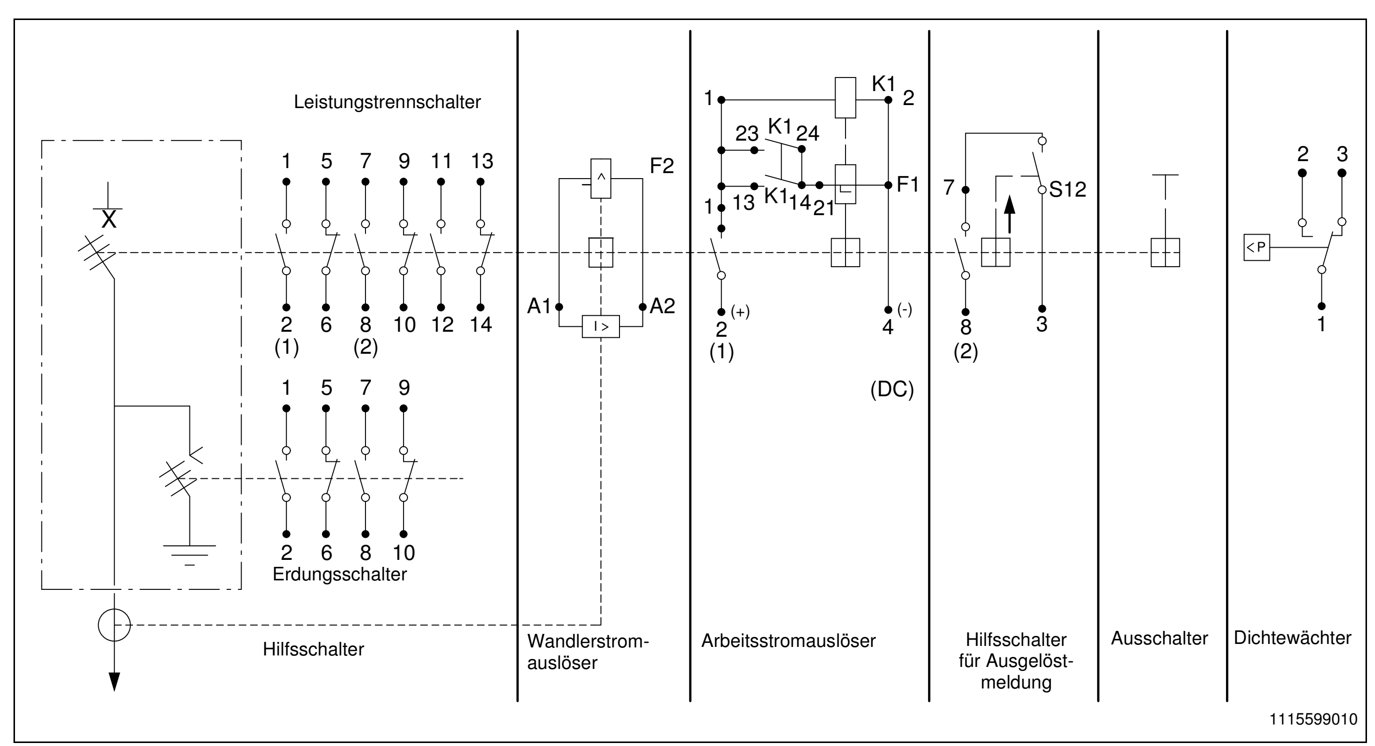


Bild 18 Anschlussplan Leistungstrenn-/Erdungsschalter

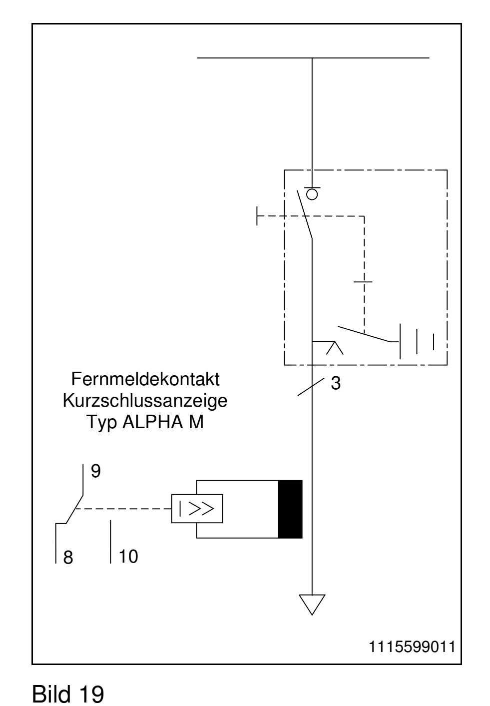


Bild 19

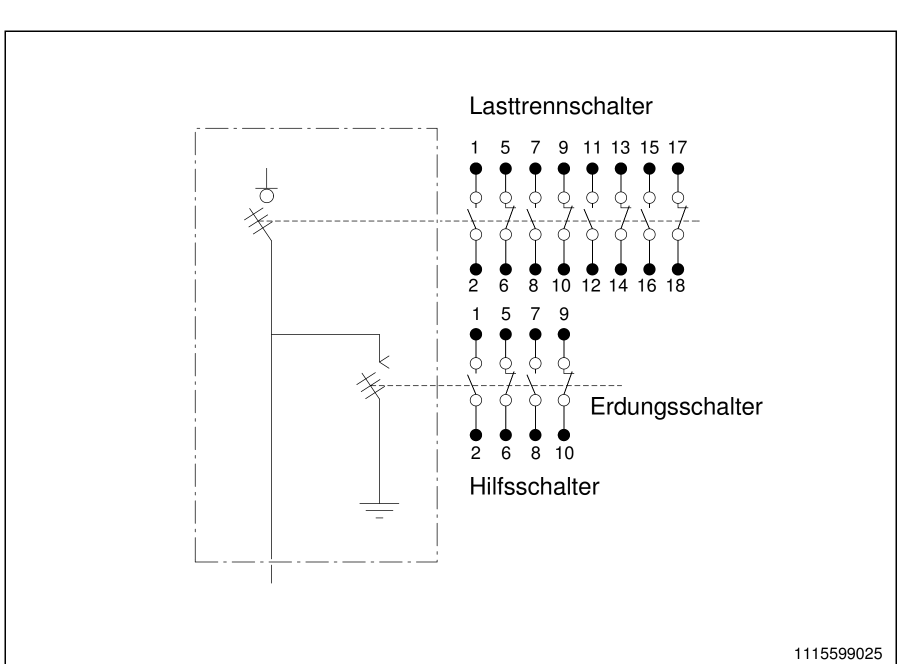


Bild 20 Anschlussplan Kabelschalter (K-Feld)



3.8 Anschluss der Leistungskabel

Zum Anschluss der Leistungskabel verfahren Sie bitte nach folgendem Ablauf:

– Steckblende abnehmen (siehe Kapitel 5, „Bedienung“).

– Z-Profil demontieren.

– Nur bei Variante mit Bodenblechen: Das vordere Bodenblech und die Gummi-Kabeltüllen entfernen. Die Gummi-Kabeltüllen auf die anzuschließenden Leistungskabel aufschieben.

– Leistungskabel durch den Bodendurchbruch führen, ablängen, absetzen und Kabelsteckteil oder Kabeladapter nach den Angaben des entsprechenden Herstellers montieren.

– Nur bei Variante mit Bodenblechen: Die Leistungskabel mit den Gummi-Kabeltüllen in die Aussparungen des hinteren Bodenblechs einführen.

– Leistungskabel an das Feld anschließen.

– Leistungskabel mit den Kabelschellen am Kabelhalteeisen zugfrei fixieren.

– Erdungskabel an den Erdungspunkten des Kabelhalteeisens montieren.

– Nur bei Variante mit Bodenblechen: Das vordere Bodenblech wieder montieren. Dabei darauf achten, dass die Gummi-Kabeltülle richtig zwischen den Bodenblechen eingesetzt ist.

– Z-Profil wieder montieren.

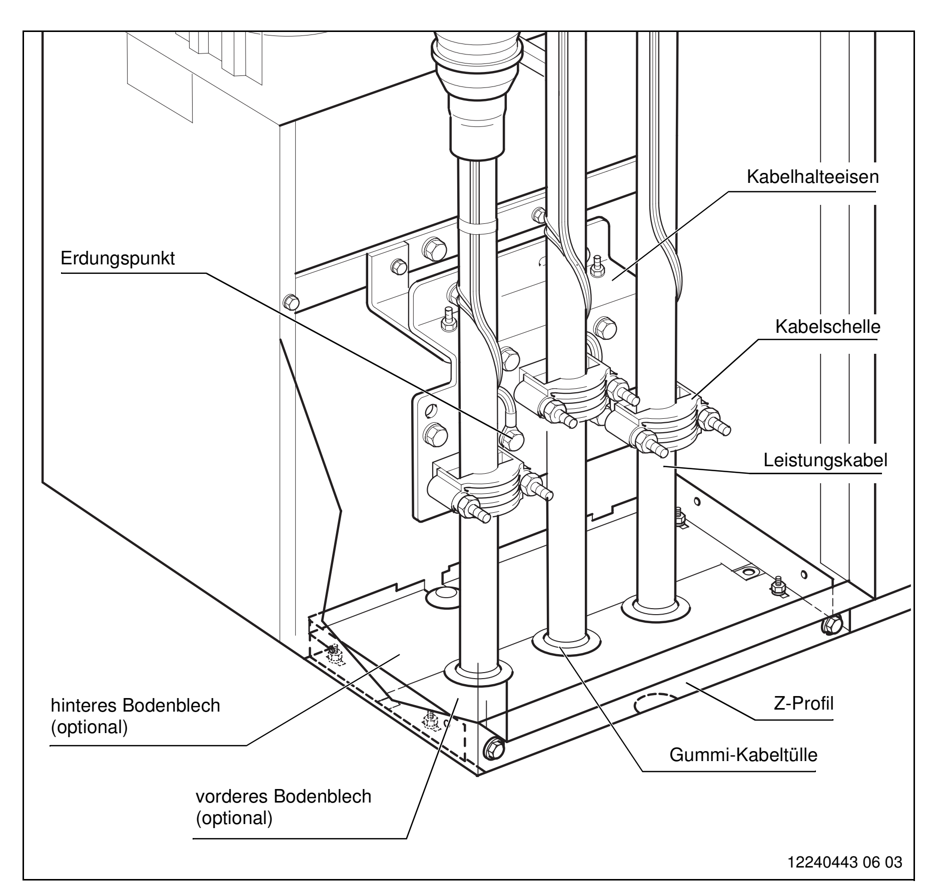


Bild 21



3.9 Erdung

Die Erdung der Block-Schaltanlage ist nach den Vorgaben der DIN VDE 0141/101 durchzuführen.
Die Block-Schaltanlage ist mit einer Erdungsschiene ausgeführt, die über die gesamte Länge der Block-Schaltanlage verläuft (Bild 22, linkes Kabelfeld).
Um die elektrisch leitende Verbindung der Metallkapselung zu gewährleisten, sind die Erdungsschiene und die Kapselung mit Kontaktscheiben verschraubt.
Dadurch wird sichergestellt, dass die Fehlerströme im Fall eines Erdschlusses oder eines Doppelerdschlusses sicher zum Erdungsanschluss abgeleitet werden.

In der Erdungsschiene ist in jedem Feldbereich eine Schraubverbindung (M12) für den Anschluss der Erdungsleitung zur Herstellung der Betriebserdung eingebaut.

Um die Montage der Erdungsleitung zu erleichtern sind Einnietmuttern an den Erdungspunkten der Erdungsschiene und dem Kabelhalteeisen eingefügt.
Auf den Kabelhalteeisen werden die Erdungspunkte (M12) mit den Kabelschuhen der Kabelschirme belegt. Die Kabelhalteeisen sind mit zusätzlichen frei belegbaren Erdungspunkten ausgeführt.

Bild 22



4 Technische Beschreibung

4.1 Beschreibung der Schaltanlage

Die SF_6-gasisolierte Block-Schaltanlage Typ GA 2K1LSF zeichnet sich durch nachfolgend beschriebene Merkmale aus.

Die primären Schaltgeräte sowie die Sammelschiene sind in einem gemeinsamen Gastank eingebaut.
Als Isolier- und Löschmedium wird Schwefelhexafluorid (SF_6) verwendet.
Die Schaltanlage kann bis zu einer Bemessungs-Spannung von 24 kV mit einem Bemessungs-Betriebsstrom von 630 A eingesetzt werden.

Die Block-Schaltanlage ist:

- metallgekapselt
- wartungsarm
- für schwierige klimatische Bedingungen einsetzbar
- typgeprüft

Die Anbindung an das Verteilnetz erfolgt über zwei Lasttrennschalter in den Kabelfeldern. Das Abgangs- bzw. das Übergabefeld ist mit einem Leistungstrennschalter ausgerüstet.
Die Schaltanlage entspricht den Vorgaben der anwendbaren Normen und Vorschriften sowie der gesetzlichen Regelungen. Die Qualitätsrichtlinien der ISO 9001 begleitet die Fertigung der Schaltanlagen.

Leistungstrennschalter

Der Leistungstrennschalter zeichnet sich durch folgende Kernkomponenten aus:

- Dreistellungsschalter
- Integrierter einschaltfester Erdungsschalter
- Leistungstrennschalter
- kein zusätzlicher Trennstreckenbildner erforderlich
- Trennstrecke wird ohne Isolierstoff überbrückt
- Lichtbogenlöschung durch Löschspulenprinzip
- SF_6 als Lösch- und Isoliergas
- Wartungsarmer Antrieb nicht KU-fähig (Kraftspeicher nur für die Ausschaltung)

Lasttrennschalter

Die Lasttrennschalter unterscheiden sich durch folgende Komponenten vom Leistungstrennschalter:

- Lasttrennschalter
- Lichtbogenlöschung durch Löschkammerprinzip
- Wartungsfreier Antrieb ohne Kraftspeicher

Schutztechnik

Der Leistungstrennschalter bedingt eine Schutztechnik zur Überwachung der angeschlossenen Betriebsmittel.
Die Auslösung kann über einen Arbeitsstromauslöser und/oder einen energiearmen Wandlerstromauslöser erfolgen. Als Schutzrelais sind alle handelsüblichen Relais verwendbar. Je nach Relaistyp ist ein zugehöriger Wandler als Kabelumbauwandler im Abgang eingebaut. Es besteht die Möglichkeit, den Wandler auf der Durchführung anzuordnen. Somit liegt der Endverschluss im Schutzbereich des Schutzrelais. Das Schutzrelais ist in einem Relaiskasten auf dem Antriebsgehäuse eingebaut. Zudem kann das Schutzrelais alternativ in einer metallgekapselten Relaisnische eingebaut werden. Die Relaisnische befindet sich hinter der Steckblende des Abgangsfeldes.

Die Anlagenkomponenten wie die Antriebsabdeckung mit den Antrieben, das Kabelanschlussgehäuse und der Sockel sind modular an den Gastank angebaut.

Das Kabelanschlussgehäuse ist druckfest ausgeführt und wird feldweise durch Metallwände aufgeteilt. Dadurch können in der Anschlusszone eines geerdeten Feldes Arbeiten durchgeführt werden, während die benachbarten Felder Spannung führen.

Die Schaltanlage kann optional für einen erhöhten Personenschutz störlichtbogenfest ausgeführt sein.
Dazu werden die erforderlichen innenliegenden Flächen des Kabelanschlussgehäuses sowie die Innenseite der Steckblende mit störlichtbogenfestem Material ausgekleidet.

Der Gastank ist mit Durchbrandschutzblechen zum Schutz bei inneren Fehlern verstärkt.

Für den Fall eines inneren Fehlers wird der Druckanstieg im Gastank durch die Berstsicherung (im Boden des Gastanks) begrenzt. Die Berstsicherung, eine eingespannte Metallfolie mit geringer Masse, öffnet bei einem Gastank-Überdruck von 200 kPa. Die durch die herausgedrückte Metallfolie entstandene Öffnung steuert den Druckabbau der heißen Gase gezielt in den Raum unterhalb des SF_6-Gastanks, dann weiter win in Kapitel 3.6.3 „Einbaumöglichkeiten“ beschrieben.

Die Steckblenden verschließen druckfest den Kabelanschlussbereich der einzelnen Felder. Die Steckblende wird auf Flachkopfschrauben an den seitlichen Feldwänden gesteckt, dann vertikal nach unten geschoben und somit am Kabelanschlussgehäuse arretiert.
Optional können Steckblenden mit Sichtfenstern ausgestattet sein.

Das Kabelanschlussgehäuse mit Steckblende ergibt für den Personenschutz einen hohen Grad an Sicherheit.



Die einzelnen Felder der Schaltanlage sind aus Sicherheitsgründen standardmäßig mit verschiedenen Verriegelungseinrichtungen ausgestattet.

Schaltverriegelung:
: Eine Verriegelung gegen eine unerlaubte Schaltfolge zwischen den Betätigungswellen eines Feldes.

Steckblendenverriegelung:
: Verriegelung gegen unerlaubtes Entfernen der Steckblende im Betrieb.

Rückwärtsverriegelung (optional):
: Verriegelung gegen unerlaubtes Einschalten des Lasttrennschalters bei entfernter Steckblende.

Nähere Angaben dazu in Kapitel 4.5.

Alle aktiven Teile befinden sich im mit SF_6-Isoliergas gefüllten Gastank.
Die Energiezuführung bzw. -ableitung erfolgt über Gießharzdurchführungen gemäß DIN EN 50181.
Nach Ermessen des Betreibers sind T-Anschlussgarnituren für Durchführungen entsprechend der DIN EN 50181 Anschlusstyp C (630 A) mit Außenkonus und Schraubkontakt M16 einzusetzen (siehe auch Kapitel 8.6).

Die Bedien- und Anzeigenelemente der Schaltanlage sind übersichtlich auf dem Frontblech angeordnet.
Die Schaltstellungsanzeige und Betätigungswellen sind im Blindschaltbild integriert. Die Frontblende ist standardmäßig mit Schlosssperren und Feldbezeichnungsschildern bestückt.
Die kapazitive Spannungsanzeige sowie die Kurzschlussanzeige (optional für die Kabelfelder) sind im Schaltbereich der einzelnen Felder angeordnet. Auf dem Frontblech ist sämtliche für den Erder relevante Symbolik in Rot, die der Strombahn ist in Schwarz ausgeführt. Durch die farbliche Hintergrundgestaltung der Frontblende werden alle Elemente übersichtlich dem jeweiligen Schaltfeld zugeordnet.

4.2 Block-Schaltanlagen Ausführungen

Die Block-Schaltanlage ist in einer 1400 mm hohen Ausführung (Typ GA…) und in einer 1050 mm hohen Ausführung (Typ GA…-C) für begehbare und nicht begehbare Anlagenräume bzw. Kompaktstationen verfügbar.
Die Block-Schaltanlage ist mit zwei Kabelfeldern und mit einem Leistungstrennschalterfeld ausgeführt. Das Leistungstrennschalterfeld ist auf der rechten Schaltanlagenseite angeordnet.

Bezeichnung der Anlagen-Typen:

- GA 2K1LSF
- GA 2K1LSF-C

Verschiedene Feld-Typen:

K
: Kabelabgangsfeld mit Lasttrenn-, Erdungsschalterantrieb (Lasttrennschalter ohne Freiauslösung)

LSF
: Leistungstrennschalterabgangsfeld mit Leistungstrenn-, Erdungsschalterantrieb (Leistungstrennschalterantrieb mit Freiauslösung über Auslösung per Hand, Arbeitsstromauslöser oder Wandlerstromauslöser).

Die Schaltanlagentiefe gibt den Einsatz der Wandlerbauform vor. Die Schaltanlage mit der Bautiefe von 800 mm ist mit verlängerten Durchführungen im Leistungstrennschalterfeld für den Einsatz von Durchführungswandlern ausgeführt, die Variante mit der Bautiefe von 740 mm für Kabelumbauwandler. Kabelumbauwandler/Durchführungswandler mit Normübersetzungen sind auf Anfrage lieferbar. In beiden Ausführungen kann das Schutzrelais in das Kabelanschlussgehäuse des Leistungstrennschalters eingebaut werden. Dazu ist über den Durchführungen ein metallgekapselter Relaiskasten mit einer verschraubbaren Frontklappe einbaubar. Ist die Schaltanlage mit großvolumigen Schutzrelais (EVU-Vorgabe), mit umfangreicher Steuerung oder Messtechnik oder mit Motorantrieben bestückt, kann auf dem Antriebsgehäuse ein Relaiskasten für die Unterbringung der Sekundärausrüstung montiert sein.

Mit Ausnahme der Anlagen mit Druckabsorberkanal und Anlagen des Typs C (Höhe = 1050 mm) können die GA Block-Schaltanlagen optional mit einem Streckmetallgitter in der Sockelrückwand ausgeführt sein.
Die verschiedenen Einbaumöglichkeiten sind in Kapitel 3.6.3 „Einbaumöglichkeiten“ beschrieben.

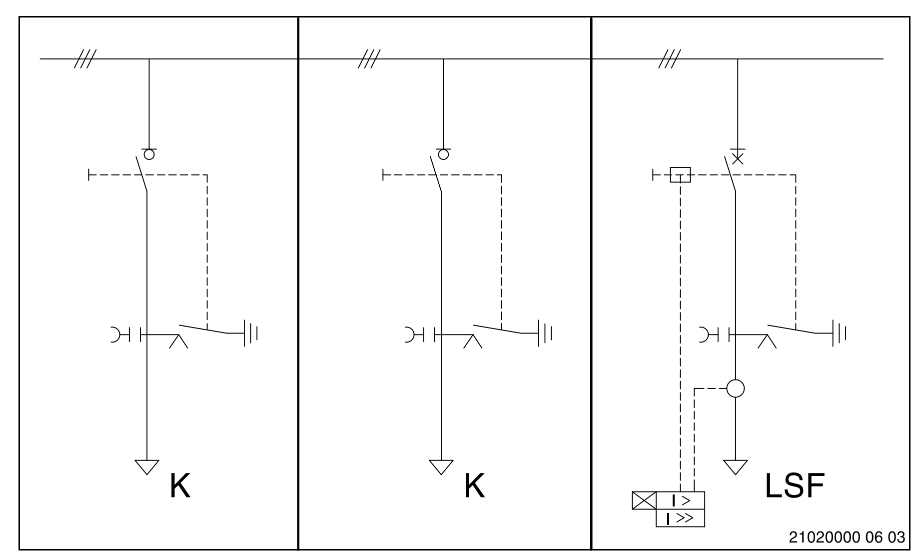


Bild 23



Der Relaiskasten wird auftragsspezifisch bestückt und kann von der beschriebenen Ausführung abweichen

- Anschlussklemmleiste
- den Fernsteuerrelais für EIN bzw. AUS zur Ansteuerung der Lasttrenn-/Leistungstrennschalter
- Automaten zur Absicherung der Motoren und des Steuerkreises
- Umschalter für die Ort-Fernsteuerung
- Drucktaster für das Ein-/Aus-Schalten des Lasttrenn-/Leistungstrennschalters über den Motorantrieb
- komplette anschlussfertige Verdrahtung zu den elektrischen Bauelementen der Schaltanlage wie: Motor, Hilfsschalter, Arbeitsstromauslöser, Ausgelöst-Meldekontakt, Kurzschlussanzeiger
- sekundärer Netzschutztechnik mit
  - UMZ/AMZ-Relais
  - Stromwandleranschluss
  - Prüfsteckdosen
  - Messtechnik
- elektrische Schaltstellungsanzeiger

Optional kann weiterhin eingebaut sein:

- Rückwärtsverriegelung
- Kurzschlussanzeiger
- Störlichtbogenfeste Auskleidung des Kabelanschlussgehäuses
- Fernauslösung im Leistungstrennschalterfeld
- Meldekontakte
- Motorantriebe für das Fernein- und -ausschalten
- Relaisnische im Kabelanschlussgehäuse
- Relaiskasten auf dem Antriebsgehäuse für die Unterbringung der Sekundärtechnik

4.3 Dreistellungsschalter (K/LSF-Feld)

Der Leistungstrennschalter/Lasttrennschalter ist als Dreistellungsschalter aufgebaut. Mit nur einem Schaltelement (Schaltmesser) sind die Schaltstellungen EIN-AUS-GEERDET schaltbar.
Bild 24 zeigt den schematischen Aufbau des Dreistellungsschalters.

Der technische Aufbau des Dreistellungsschalters (Messerschalter) ist einfach und zuverlässig.
In jeder Phase, vertikal im Gastank übereinander angeordnet, wirkt ein Schaltmesserpaar, das auf die Kontaktstücke aufgleitet.

Die Kontaktstücke und Schaltmesser sind mit abbrandfestem und verschleißarmem Material versehen. Dieses führt zu einer hohen Lebensdauer der Schaltelemente. Die Lebensdauer des Leistungstrennschalters/Lasttrennschalters ist abhängig von der Höhe und Anzahl der Kurzschlussausschaltungen (siehe Kapitel Technische Daten).
Die feststehenden Kontaktstücke der einzelnen Schaltgeräte sind mit der Sammelschiene verbunden.

Die Schaltmesser sind mit den Durchführungen verbunden. Über den Antrieb wird die Einheit Erderkontakt/Schaltwelle angesteuert und überträgt die Drehbewegung durch die Koppelstange auf die Schaltmesser.

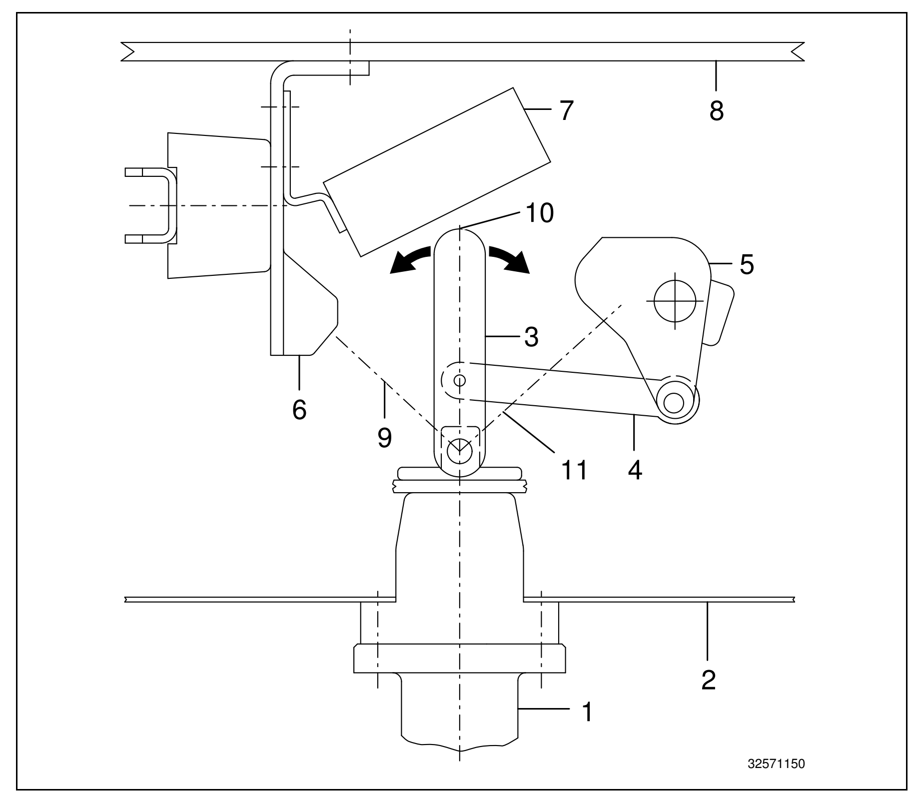


Bild 24

1	Durchführung
2	Gastank
3	Schaltmesser
4	Koppelstange
5	Einheit Erderkontakt/Schaltwelle
6	Kontaktstück (Hauptstrombahn)
7	Löscheinrichtung
8	Sammelschienen
9	Schaltstellung: EIN
10	Schaltstellung: AUS
11	Schaltstellung: GEERDET



Leistungstrennschalter

Funktion:
Der Leistungstrennschalter wird durch einen Über- oder Kurzschlussstrom ausgeschaltet.

Die wesentlichen Komponenten des Schutzsystemes sind:

- Stromwandler
- Schutzrelais
- Auslösespule

Die Stromwandler messen den Über- und Kurzschlussstrom. Das Schutzrelais bewertet den gemessenen Strom. Werden die eingestellten Grenzwerte überschritten, gibt das Schutzrelais einen Auslöseimpuls an den Wandlerstromauslöser.
Der Wandlerstromauslöser entklinkt über die Auslösewelle den Speicherantrieb und schaltet den Leistungstrennschalter in AUS-Stellung.
(Detaillierte Relaisstellung nach Angaben der Relaishersteller vornehmen. Siehe auch Kapitel 4.11).

Für den Leistungstrennschalter wird als Lichtbogenlöscheinrichtung eine Löschspule verwendet. Verlässt das Schaltmesser das Kontaktstück entsteht zwischen Schaltmesser und Kontaktstück ein Lichtbogen. Nach kurzer Zeit kommutiert der Lichtbogenfußpunkt vom Kontaktstück auf den metallischen Kern der Löschspule und es entsteht ein Magnetfeld, das den Lichtbogen in der Spule in eine Rotation versetzt.
Durch die Rotation wird der Lichtbogen im SF_6-Gas gekühlt und erlöscht beim Stromnulldurchgang. Der Leistungstrennschalter hat ausgeschaltet.

Lasttrennschalter

Für den Lasttrennschalter wird als Löscheinrichtung eine Löschkammer verwendet. Die Löscheinrichtung bewirkt bei der Ausschaltbewegung des Schaltmessers von der EIN- in die AUS-Position, dass der bei der Kontakttrennung entstehende Lichtbogen gekühlt und unterbrochen wird. Somit erfolgt nach kurzer Löschzeit die Stromunterbrechung.

Die Löschkammer ist für das Schaltvermögen der Lasttrennschalter ausgelegt (siehe Kapitel Technische Daten).

In der AUS-Stellung des Leistungstrennschalters/Lasttrennschalters wird die Trennstrecke ohne Isolierstoff-Überbrückung gebildet.



4.4 Antrieb

Die Schaltanlage ist standardmäßig mit Kabelfeldern und einem Leistungstrennschalter im Abgangsfeld ausgeführt. Alle korrosionsträchtigen Teile des Antriebes sind galvanisch verzinkt.
Die Kabelfelder sind mit einem Sprungfederantrieb (K-Antrieb), das Leistungstrennschalterfeld ist mit einem Sprungfederantrieb mit Speicher (LSF-Antrieb) bestückt. Der K-Antrieb schaltet den Lasttrennschalter, sowie den Erdungsschalter des Kabelfeldes in die EIN- und AUS-Schaltstellung. Der LSF-Antrieb schaltet den Leistungstrennschalter, sowie den Erdungsschalter des Leistungstrennschalterfeldes in die EIN- und AUS-Schaltstellung. Der Speicher des LSF-Antriebes schaltet den Leistungstrennschalter von der EIN- in die AUS-Schaltstellung.
Die Funktion der Betätigungswellen und deren Anordnung ist aus dem Blindschaltbild auf dem Frontblech ersichtlich.

4.4.1 K-Antrieb

Für die Kabelfelder wird ein Sprungfederantrieb (K-Antrieb) mit einer kombiniert wirkenden Druckfeder verwendet. Der Antrieb baut sich auf einem U-förmigen Antriebsträger auf, der mit der Lasttrennschalter-Betätigungswelle auf der rechten Seite und der Erdungsschalter-Betätigungswelle auf der linken Seite in den Stegen des Antriebsträgers in Gleitlagern gelagert ist.
Zwischen den beiden Betätigungswellen arbeitet die Druckfeder auf einer Bolzenführung, die auf jeder Betätigungswelle durch zwei Schweißlaschen drehbar gelagert ist. Beide Betätigungswellen sind Hohlwellen mit integrierter Durchschwingsperre, welche beim Ausschalten das Durchschwingen der Schaltmesser zum gegenüberliegenden Kontakt des Dreistellungsschalters verhindert.

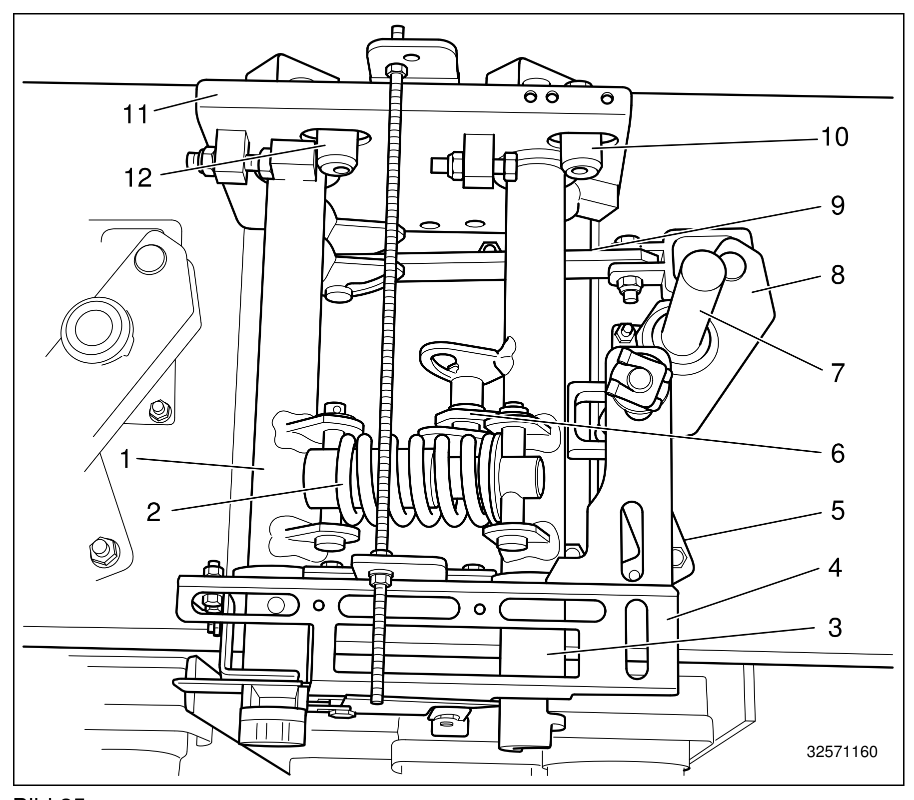


Bild 25

1 Erdungsschalter-Betätigungswelle

2 Druckfeder Lasttrennschalter / Erdungsschalter

3 Lasttrennschalter-Betätigungswelle

4 Schaltstellungsanzeige-Schlitten

5 Gestänge Steckblendenverriegelung

6 Gelenkstange Lasttrennschalter

7 Schaltwelle

8 Antriebshebel

9 Gelenkstange Erdungsschalter

10 Durchschwingsperre Erdungsschalter

11 Antriebsträger

12 Durchschwingsperre Lasttrennschalter

Diese Sperren werden beim Einführen der Schalthebel (gegen den Federdruck) in die Betätigungswelle entriegelt.
Die Übertragung der Drehbewegung der Betätigungswellen auf die vertikal durch den Gastank verlaufende Schaltwelle erfolgt durch Gelenkstangen.
Die Gelenkstangen sind an Laschen mit Steuerkurven auf den Betätigungswellen durch Bolzenverbindungen drehbar gelagert.

Der auf der Schaltwelle horizontal befestigte Antriebshebel wirkt als Gegenlager der beiden Gelenkstangen.
Die an den Enden der Gelenkstangen durch Bolzenverbindungen befestigten Mitnehmer sind mit einem Freilauf ausgeführt, um sich während des Schaltens gegenseitig zu entkoppeln.
Über den Antriebshebel wird die am Antriebsträger montierte Schaltstellungsanzeigen-Einheit gesteuert.



4.4.2 LSF-Antrieb

Allgemeines

Leistungstrennschalterfelder werden standardmäßig mit einem Sprungfederantrieb mit Speicher (LSF-Antrieb), (Bild 26) ausgeführt.
Der Speicher des Antriebes wird durch das Schutzsystem über den Wandlerstromauslöser (bzw. Drucktaster, Arbeitsstromauslöser optional) aktiviert. In der Schaltstellungsanzeige des Leistungstrennschalters wird die AUSGELÖST-Meldung des Antriebes angezeigt. Der LSF-Antrieb schaltet den Leistungstrennschalter, sowie den Erdungsschalter des Leistungstrennschalterfeldes in die EIN- und AUS-Schaltstellung.
Der Kraftspeicher des LSF-Antriebes schaltet den Leistungstrennschalter von der EIN- in die AUS-Schaltstellung. Die Auslösung des Kraftspeichers erfolgt durch den Drucktaster oder den Arbeitsstromauslöser. Die Funktion der Betätigungswellen und deren Anordnung ist aus dem Blindschaltbild auf dem Frontblech ersichtlich.
Alle korrosionsträchtigen Teile des Antriebes sind galvanisch verzinkt.

Aufbau und Funktion

Der Antrieb baut sich auf einem U-förmigen Antriebsträger auf, der mit der Leistungstrennschalter-Betätigungswelle auf der rechten Seite und der Erdungsschalter-Betätigungswelle auf der linken Seite in den Stegen des Antriebsträgers in Gleitlagern gelagert ist.
Zwischen den beiden Betätigungswellen arbeitet jeweils eine Druckfeder auf einer Bolzenführung, die auf jeder Betätigungswelle durch zwei Schweißlaschen drehbar gelagert ist. Beide Betätigungswellen sind Hohlwellen.
Die Durchschwingsperre des Erdungsschalters ist im Speicher integriert. Sie verhindert beim Ausschalten das Durchschwingen der Schaltmesser zum gegenüberliegenden Kontakt des Dreistellungsschalters.
Der Speicher ist eine sich auf der Leistungstrennschalter-Betätigungswelle frei drehende Einheit. Sie besteht im Wesentlichen aus der Auslöseklinke, der Speicherzugfeder und der Gelenkstange.

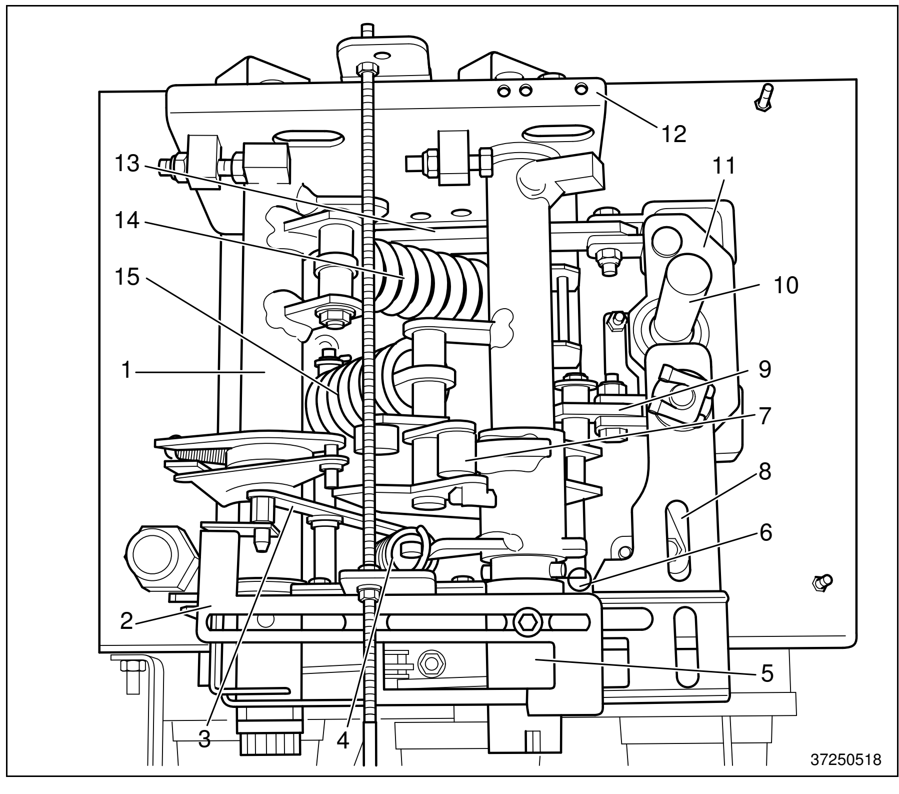


Bild 26

1	Erdungsschalter-Betätigungswelle
2	Schaltstellungsanzeige-Schlitten
3	Auslöseklinke
4	Speicherzugfeder
5	Leistungstrennschalter-Betätigungswelle
6	Durchschwingsperre Erdungsschalter
7	Auslöserolle
8	Gestänge Steckblendenverriegelung
9	Gelenkstange
10	Schaltwelle
11	Antriebshebel
12	Antriebsträger
13	Gelenkstange Erdungsschalter
14	Druckfeder Erdungsschalter
15	Druckfeder Leistungstrennschalter

Die Übertragung der Drehbewegung der Betätigungswellen auf die vertikal durch den Gastank verlaufende Schaltwelle erfolgt durch Gelenkstangen.

Die Gelenkstangen sind an Laschen mit Steuerkurven auf den Betätigungswellen durch Bolzenverbindungen drehbar gelagert.
Der auf der Schaltwelle horizontal befestigte Antriebshebel wirkt als Gegenlager der beiden Gelenkstangen.

Die an den Enden der Gelenkstangen durch Bolzenverbindungen befestigten Mitnehmer sind mit einem Freilauf ausgeführt, um sich während des Schaltens gegenseitig zu entkoppeln.
Über den Antriebshebel wird die am Antriebsträger montierte Schaltstellungsanzeigen-Einheit gesteuert.

Während des Spannens des Druckfederpaketes (Linksdrehung) arretiert sich die Auslöserolle, drehbar an der Druckfedereinheit gelagert, an der Stirnseite der Auslöseklinke. Durch Rechtsdrehung der Leistungstrennschalter-Betätigungswelle entspannt sich die Druckfeder und spannt die Speicherzugfeder vor. Die Entspannung des Speichers erfolgt durch Anregung des Wandlerstromauslösers über das Schutzrelais. Die Hubstange des Wandlerstromauslösers (Hubmagnet) dreht die Winkelauflage zur Seite.
Dadurch wird die Arretierung der Auslösewelle aufgehoben und gibt die Auslöseklinke frei (siehe Bild 27).
Die Auslöseklinke drückt über eine Steuerkurve die Auslöserolle am Speicher aus ihrer Arretierung. Der Speicher entspannt sich, der Leistungstrennschalter ist in AUS-Stellung geschaltet.
Der Drucktaster in der Frontblende dreht über ein Gestänge die Winkelauflage zur Seite und löst den Speicher in gleicher Weise wie der Wandlerstromauslöser aus.
Optional kann über dem Wandlerstromauslöser ein Arbeitsstromauslöser (Hubmagnet) eingebaut sein, der, wenn er angeregt wird, den Speicher in gleicher Weise wie der Wandlerstromauslöser entspannt.
Bei der manuellen Ausschaltung von Hand mit dem Schalthebel wird über ein anderes Hebelsystem die Auslöserolle aus ihrer Arretierung gedrückt, um den Speicher zu entspannen.

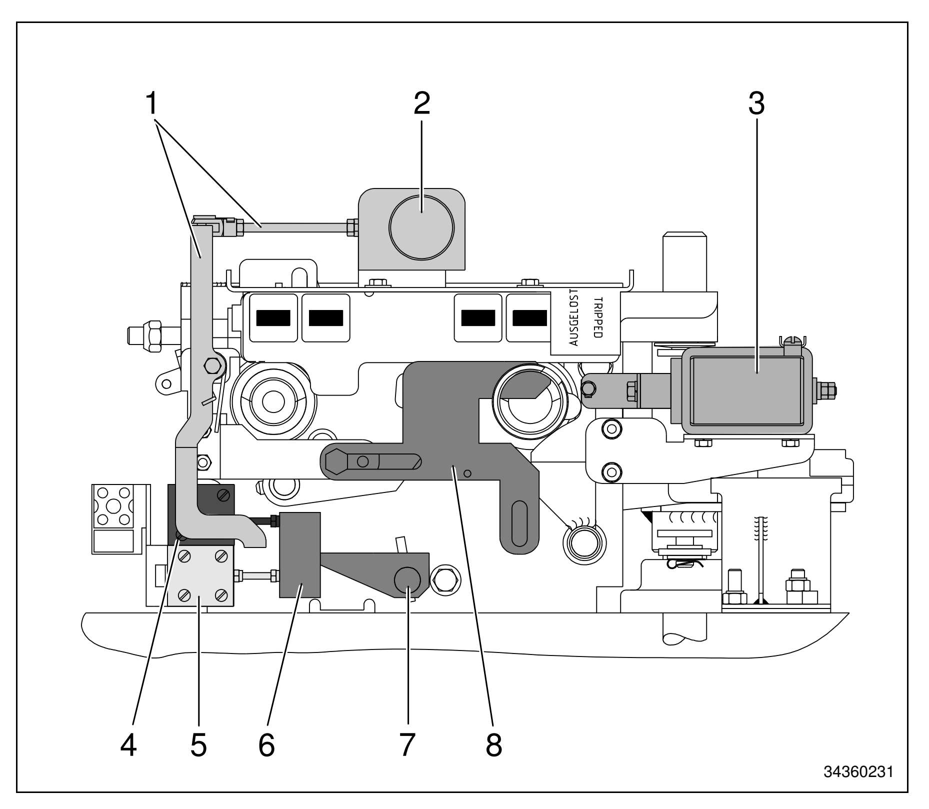


Bild 27

1	Gestänge	5	Wandlerstromauslöser
2	Drucktaster	6	Winkelauflage
3	Hubmagnet Durchschwingsperre	7	Auslösewelle
4	Arbeitsstromauslöser	8	Rückwärtsverriegelung (optional)



4.4.3 Motorantrieb (Option)

Ein Motorantriebs-System (Bild 28) ist optional für alle Antriebstypen - auch nachträglich - anbaubar.
Dabei sind alle üblichen Gleich- und Wechselspannungen berücksichtigt.
Für Details siehe „Motorantriebs-System für SF6-isolierte Schaltanlagen Typ GA/GAE Lasttrennschalterfelder K, TS Leistungstrennschalterfelder LSF“, Bestellnr. 12265422.

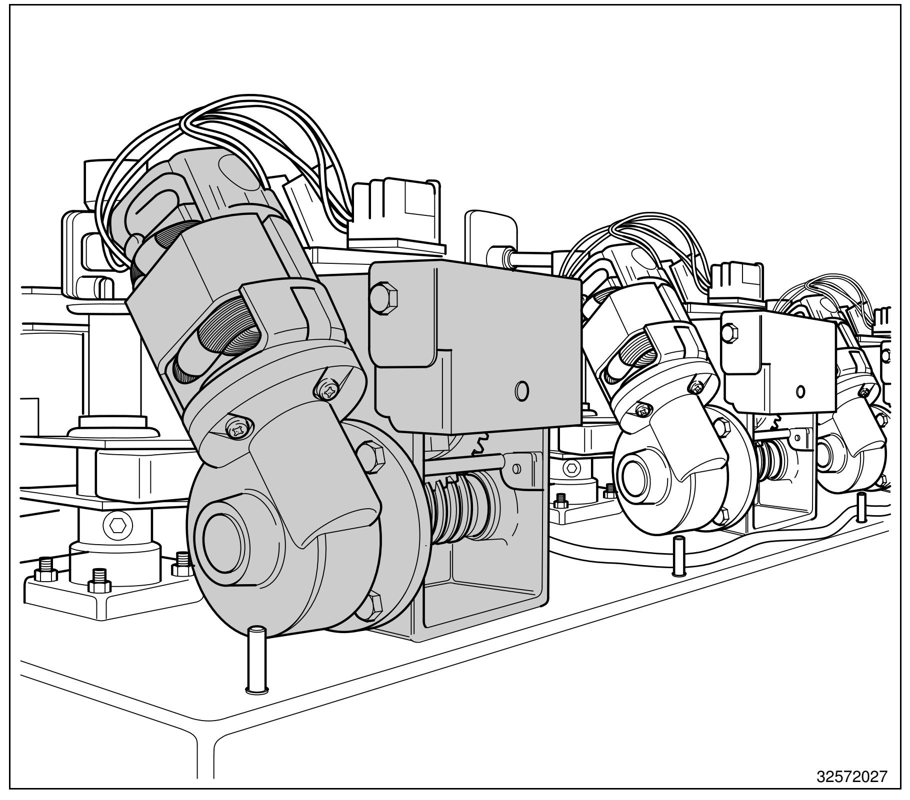


Bild 28



4.5 Schaltfeldverriegelungen

Die Schaltanlagenfelder sind standardmäßig mit folgenden Verriegelungen versehen.

Schaltverriegelung

– Im Kabelfeld:
  zwischen Lasttrennschalter und Erdungsschalter

– Im Leistungstrennschalterfeld:
  zwischen Leistungstrennschalter und Erdungsschalter

Steckblendenverriegelung

– zwischen Erdungsschalter und Steckblende.

Rückwärtsverriegelung (Option)

– zwischen Vorreiber und Lasttrennschalter (Kabelfeld)

– zwischen Vorreiber und Leistungstrennschalter (Leistungstrennschalterfeld)

Die Schaltverriegelung und die Steckblendenverriegelung wird über Hebel- und Stangentriebe während des Schaltvorganges aktiviert bzw. deaktiviert.

4.5.1 Schaltverriegelung (Bild 29)

Die Verriegelung zwischen Lasttrenn- und Erdungsschalter im Kabelfeld (zwischen Leistungstrennschalter und Erdungsschalter im Leistungstrennschalterfeld) bzw. Erder/Leistungstrennschalter erfolgt über das Schaltstellungsanzeigeblech, wobei eine nach unten verlängerte Blechzunge seitlich in die horizontale Ausfräsung der Betätigungswelle (Erder/Lastrennschalter bzw. Erder/Leistungstrennschalter) eingeschoben wird. Dabei wird immer die gegenüberliegende Einstecköffnung für den Schalthebel (Betätigungswelle) verschlossen, die in EIN-Stellung geschaltet wird.
Wenn die Erdungsschalter-Betätigungswelle in EIN-Stellung geschaltet wird, wird die Lasttrennschalter/Leistungstrennschalter-Betätigungswelle des Feldes verschlossen (und umgekehrt). Sind beide Betätigungswellen in AUS-Stellung geschaltet, sind die Einstecköffnungen beider Betätigungswellen unverschlossen.

4.5.2 Steckblendenverriegelung (Bild 30)

Bei der Steckblendenverriegelung schiebt sich ein Bolzen in eine Ausnehmung der Steckblende. Über den Antrieb gesteuert, wird der Bolzen erst dann aus der Steckblende gezogen, wenn der Erdungsschalter in EIN-Stellung geschaltet ist. Die Steckblende kann abgenommen werden.

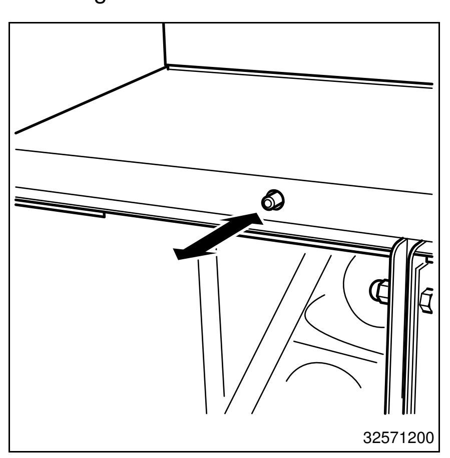


Bild 30

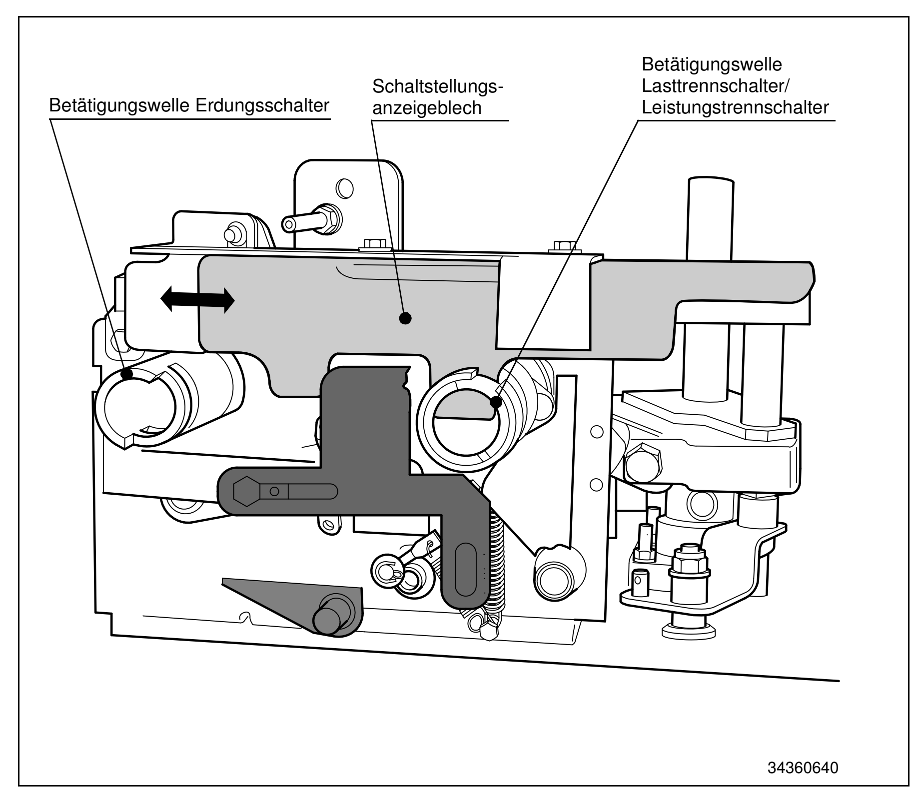


Bild 29



4.5.3 Rückwärtsverriegelung (Option) (Bild 31)

Die Rückwärtsverriegelung wird mit dem Vorreiber-Schlüssel durch den Vorreiber in der Steckblende über einen Stangentrieb ein- bzw. ausgeschaltet. Beim Verschließen/Öffnen der Steckblende wird gleichzeitig die Rückwärtsverriegelung aktiviert/deaktiviert.

Eine Blechzunge (vor dem Schaltstellungsanzeigeblech) dreht sich seitlich in die horizontale Ausfräsung der Betätigungswelle und verschließt die Einstecköffnung für den Schalthebel.

Die Blechzunge verschließt bei geöffnetem Vorreiber die Lasttrennschalter-/ Leistungstrennschalter-Betätigungswelle und verhindert, dass bei abgenommener Steckblende der Lasttrennschalter/Leistungstrennschalter eingeschaltet werden kann. Der Erdungsschalter lässt sich zur Kabelprüfung auch bei entfernter Steckblende ausschalten.

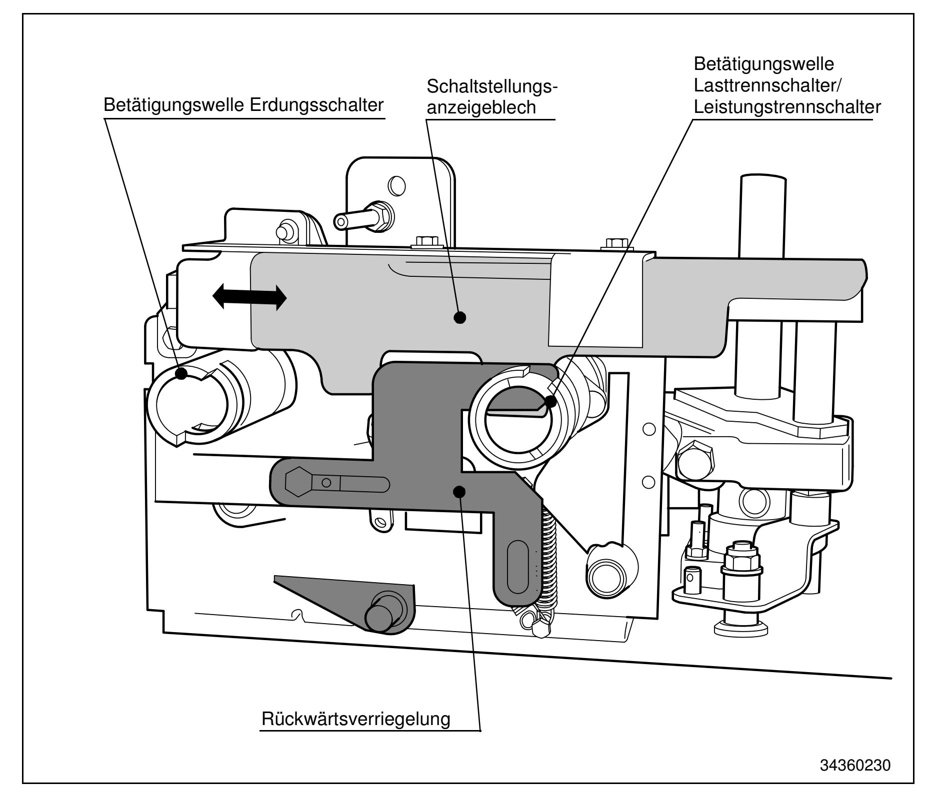


Bild 31

Funktion Vorreiber:

- Vorreiber bis zum Anschlag rechts herum drehen!
  Die Steckblende ist verschlossen, die Blechzunge gibt die Einstecköffnung der Betätigungswelle frei.
- Vorreiber bis zum Anschlag links herum drehen!
  Die Steckblende ist geöffnet, die Blechzunge verschließt die Einstecköffnung der Betätigungswelle (Bild 31).



4.6 Gastank

Der Anschluss der Leistungskabel in den Kabelfeldern/Leistungstrennschalterfeld erfolgt an Gießharzdurchführungen mit Außenkonus (nach DIN EN 50181), die auf Einhaltung der maximal zulässigen Teilentladungswerte stückgeprüft sind.
Kupferschienen verbinden den Dreistellungsschalter mit den Kabeldurchführungen.
Drei Kupfersammelschienen verlaufen an der Rückwand innerhalb des Gastanks und verbinden jeweils die einzelnen Phasen aller Felder untereinander.
Die Garantie für eine sichere Funktion des versiegelten Drucksystems setzt eine optimale Verarbeitung der mechanischen Bauteile sowie der Dichtigkeit des Tanks voraus. Der Gastank ist aus Edelstahl gefertigt. Die Durchführungen, der Dichtflansch der Schaltwelle und die Berstsicherung werden mit Runddichtringen gegen den Tank abgedichtet.
Die drehende Edelstahl-Schaltwelle des Dreistellungsschalters wird mit doppelt gepaarten Radialwellendichtringen gegen den Tank abgedichtet.

Jede Schaltanlage wird nach der Evakuierung mit trockenem SF_6-Gas gemäß IEC 60376 gefüllt. Eine zusätzliche Beigabe eines Molekularsiebes absorbiert kleinste Mengen von Feuchtigkeit und regeneriert das SF_6 ständig. Die nach IEC 62771-200 durchgeführte Dichtigkeitsprüfung ist der Nachweis, dass die zulässige Leckrate (10^{-7} mbar l/s) des hermetisch verschweißten Tanks nicht überschritten wird.

4.7 Gasdruckanzeige

Die Gasdruckanzeige erfolgt durch ein Druckdosen-Manometer, das mit dem Tank über ein Rückschlagventil verbunden ist.
Das Manometer ist gegen normale Umgebungseinflüsse korrosionsbeständig. Der Anzeigebereich (Bild 32) ist in zwei Messbereiche unterteilt.

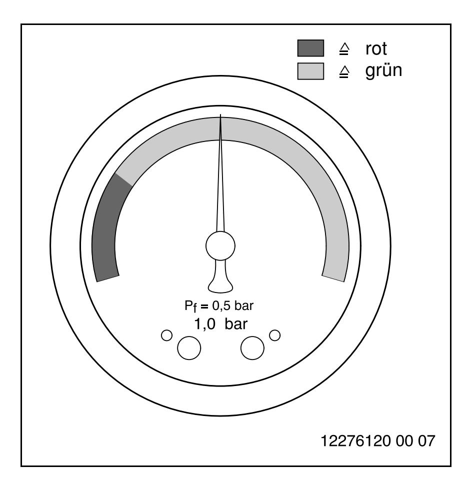


Bild 32



Rot: Nicht schaltbereit!
Grün: schaltbereit

Vor jeder Schalthandlung muss die Gasdruckanzeige und somit die Gasfüllung im Tank kontrolliert werden.

4.8 Dichtewächter (Option)

Optional kann die Schaltanlage mit einem temperaturkompensierten Dichtewächter, der im Hilfsstromkreis als Öffner wirkt, für eine Fernüberwachung ausgerüstet sein.

Der untere Schaltpunkt des Dichtewächters liegt bei 138 kPa abs. Sinkt der Druck im Gastank auf 138 kPa abs. ab, meldet der Dichtewächter den Druckabfall.

Der Dichtewächter wird zusammen mit der Gasdruckanzeige am Rückschlagventil befestigt.

Der Dichtewächter ist mit einem Hilfsschalter ausgestattet.



4.9 Kapazitive Spannungsanzeige

Zur Feststellung der Spannungsfreiheit ist eine Messleiste (kapazitives Koppelteil) in das Frontblech in jedem Feldbereich integriert.
Es handelt sich um ein HR-System nach VDE 0682, Teil 415 und IEC 61243-5.
Die Messleiste besteht aus einem Kunststoffgehäuse, in das alle elektronischen Bauteile vergossen eingesetzt sind.
Korrosionsfeste Anschlussbuchsen erlauben das Einstecken von handelsüblichen Anzeigegeräten.
Die Koppelelektrode innerhalb jeder Durchführung stellt in Serienschaltung mit dem Unterkondensator einen kapazitiven Spannungsteiler dar.

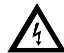
Das Koppelteil ist in regelmäßigen Abständen (ca. alle 6 Jahre) einer Wiederholungsprüfung zu unterziehen. Diese ist bei Betriebsspannung mit geeigneten Prüfgeräten oder Adaptern durchzuführen.

Unverlierbare Abdeckungen schützen die Prüfbuchsen gegen Verschmutzung, Staub und Nässe (Bild 33). Sie müssen zur Spannungsprüfung um 90° gedreht werden. Die Prüfung kann mit einem geeigneten Spannungsprüfer (Tabelle 5) erfolgen.

Pfisterer	Typ DSA-2
Horstmann	Typ HO-ST-1
ELSIC	Typ HO-SA
Jordan	Typ KSP HR
Dehn	Typ DEHN cap/P-HR

Tabelle 5

Diese Geräte signalisieren durch Blinkanzeige, dass am Testpunkt der Durchführung eine Spannung anliegt.



Bei jeder Schalthandlung (Zu- oder Abschaltung vom Netz) ist die Funktion des kapazitiven Spannungsprüfsystems bei der Feststellung der Spannungsfreiheit zu prüfen (siehe Kapitel 6.2). Prüfen Sie immer alle Phasen L1, L2, L3!

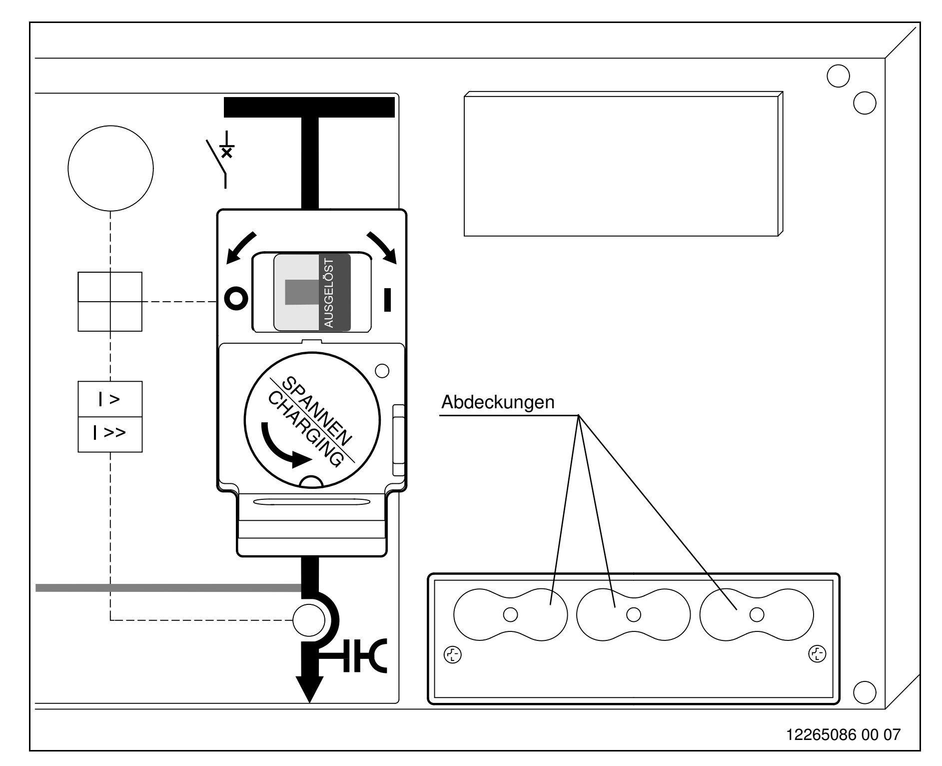


Bild 33

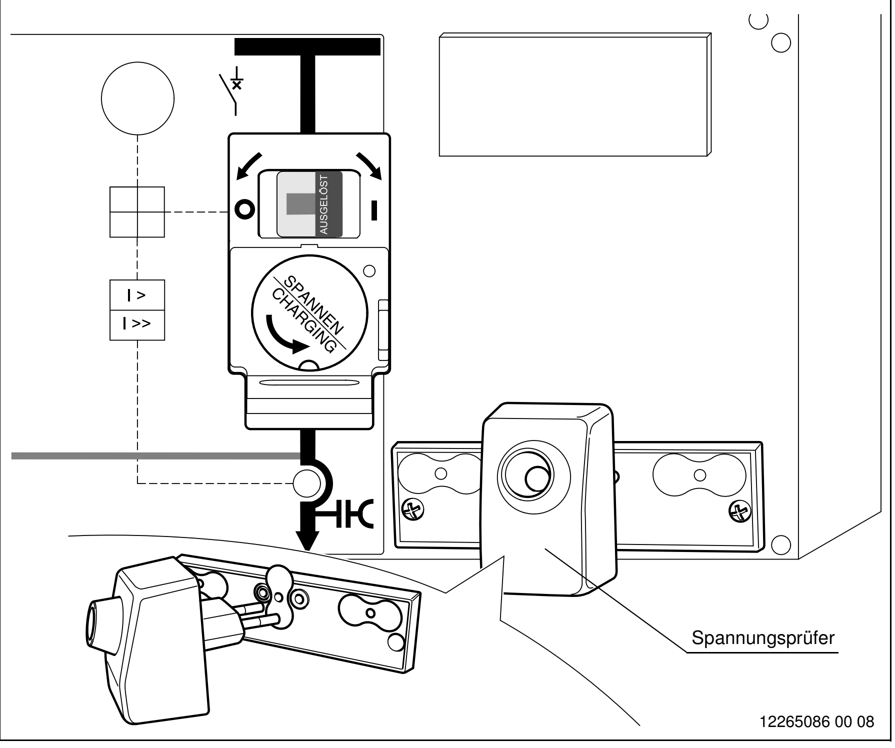


Bild 34



4.10 Kurzschlussanzeige (Option)

Die Block-Schaltanlage kann optional in den Kabelfeldern mit Kurzschlussanzeigern (KU-Anzeige) ausgeführt sein.
Es werden zwei Bauarten eingebaut:

KU-Anzeiger an die Einleiterkabel montiert (Bild 35).

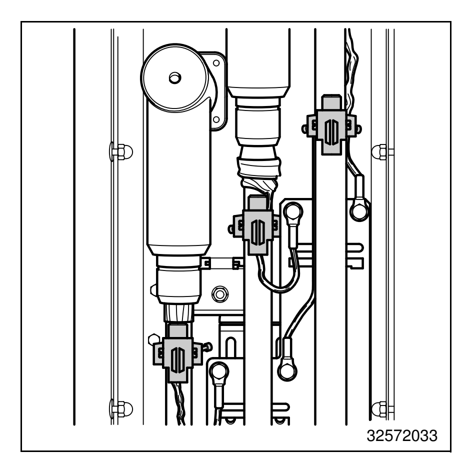


Bild 35

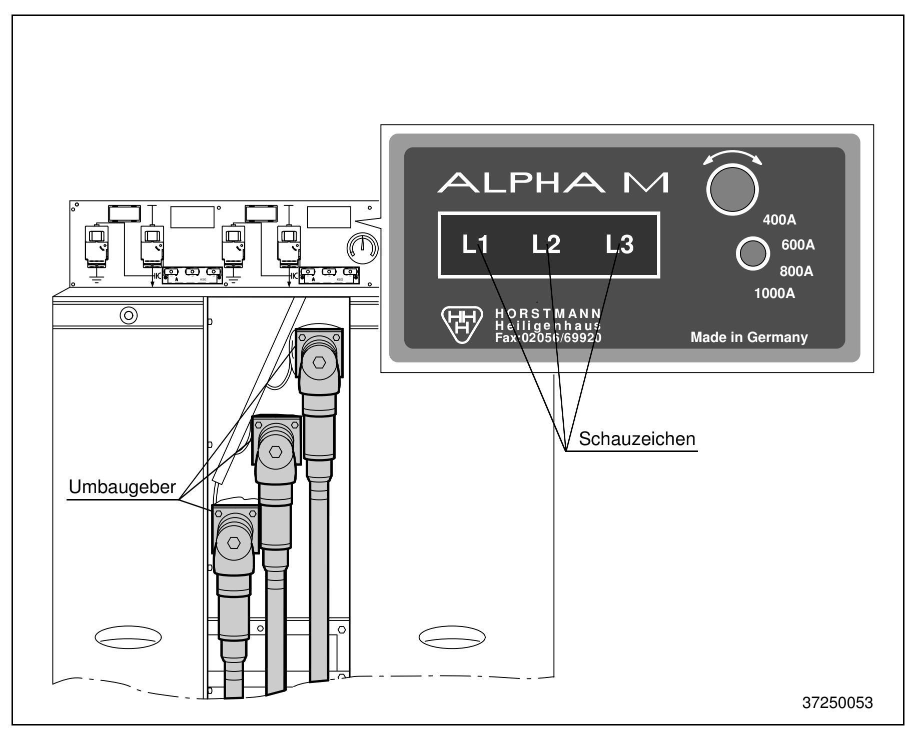


Bild 36

Diese Bautypen können variieren.

- KU-Anzeiger mit Rotorsystem. Dabei muss der drehbar gelagerte Rotor nach dem Auslösen von Hand zurückgestellt werden.
- KU-Anzeiger mit Flüssigkeit. Die nach dem Auslösen hochwirbelnden roten Farbpartikel schweben 4-8 Stunden, danach ist die Anzeige wieder entfärbt (automatische Rückstellung).
- KU-Anzeige mit Flüssigkeit (automatische Rückstellung) und Mikro-Wischkontakt. Der Kontakt schließt für die Dauer des Kurzschlusses und gibt somit die Möglichkeit für eine Fernmeldung.

Bei der Montage der KU-Anzeiger muss die Erdungslitze des Endverschlusses durch den Montagering der KU-Anzeige geführt und an der Erdungsschraube der Kabelhalterung geerdet werden.
Für den Einsatz der KU-Systeme sind Steckblenden mit Sichtfenstern ausgeführt (optional).

KU-Anzeiger für den Einbau in das Frontblech (Bild 36)

Die Anzeigeneinheit ist in einem Schalttafel-Einschubgehäuse nach DIN 43700 integriert und wird im Frontblech der Block-Schaltanlage neben der Lasttrennschalter-Betätigungswelle des zugeordneten Feldes eingebaut. Drei Umbaugeber werden werkseitig auf die Durchführung montiert, mit der Anzeigeneinheit verdrahtet und funktionsgeprüft.

Es kommen zum Einsatz:

- **KU-Anzeiger Typ ALPHA M** (manuelle Rückstellung). Die Anzeigeeinheit enthält eine elektronische Schaltung mit Drehknopfgenerator und drei Rechteckschauzeichen, eines für jede Phase des Feldes. Die Anzeige bleibt erhalten, bis sie von Hand durch schnelle Linksdrehung des Drehknopfes zurückgestellt wird. Die Funktionsüberprüfung der KU-Anzeige wird durch schnelle Rechtsdrehung des Drehknopfes durchgeführt.
- **KU-Anzeiger Typ ALPHA/E** (automatische Rückstellung). Die Anzeigeeinheit enthält eine elektronische Schaltung, einen Test/Rückstelltaster und drei Rechteckschauzeichen, eines für jede Phase des Feldes. Die Anzeige bleibt erhalten, bis sie nach zwei oder vier Stunden (Werkseinstellung) automatisch zurückgesetzt wird. Eine vorzeitige Rückstellung ist durch Fernrückstellung oder durch den Drucktaster am Gerät möglich. Die Funktionsüberprüfung der KU-Anzeige wird durch Drücken des Drucktasters durchgeführt. Die Energie für die Zeitrückstellung und den Funktionstest wird einer Lithium-Zelle entnommen (Lebensdauer > 15 Jahre). Die Energie zum Anregen der Schauzeichen und des Fernmeldekontaktes wird dem Kurzschlussstrom entnommen.

Auf Kundenwunsch können auch andere KU-Anzeigetypen eingebaut sein.



4.11 Schutztechnik

4.11.1 Transformatorschutz mit wandlerstrombenötigtem Relais

Zum Schutz eines Transformators wird ein abhängiges Überstromzeitrelais mit Wandlerstromauslösung vorgeschlagen. Speziell für Mittelspannungsschaltanlagen in Trafo- oder Verteilstationen ohne Stationsbatterie ist es einsetzbar.

Das Schutzsystem zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- Das System besteht aus AMZ-Relais, Wandler und einem energiearmen Ausschaltauslöser
- keine Hilfsspannung erforderlich
- Auslöseimpuls-Wiederholung, bis der Primärstrom unterbrochen ist
- werkseitige Stückprüfung des Schutzsystems
- große Kennlinienauswahl verfügbar
- Selektivität zwischen Mittelspannung und Niederspannung
- Vollverguss, daher klimaunabhängig
- entspricht den Anforderungen nach VDE 0345 Teil 303, IEC 255.

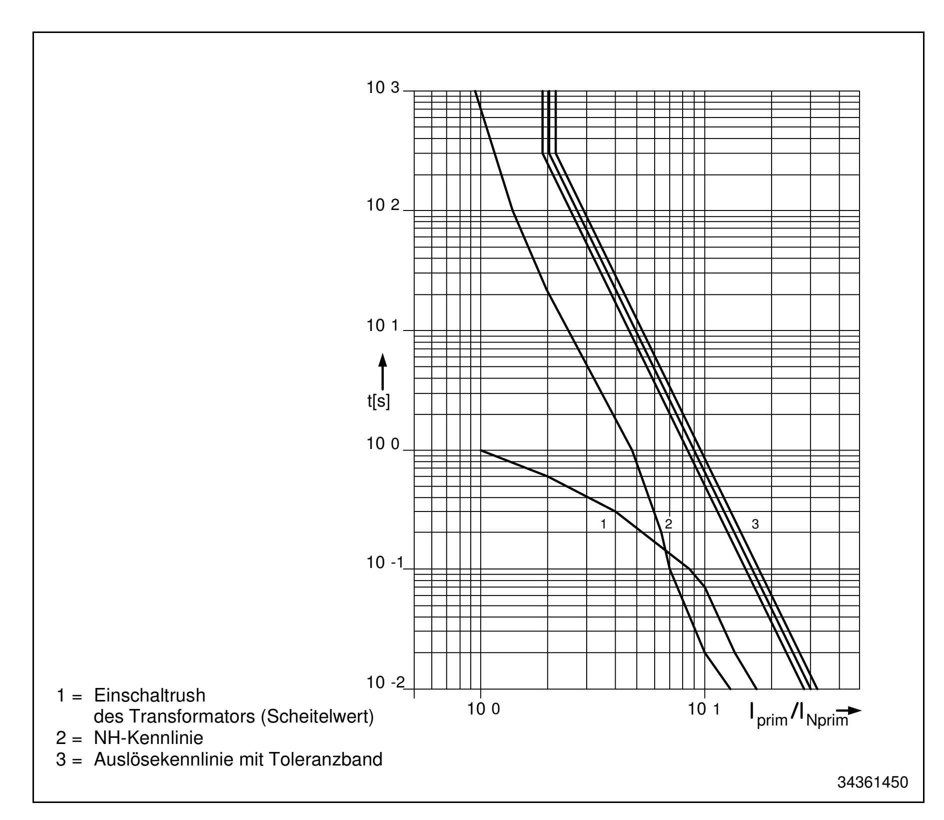


Bild 37



4.11.2 Leitungsschutz mit wandlerstrombenötigtem Relais

Zum Schutz eines Leitungs- oder Transformatorabzweiges wird ein zweistufiges unabhängiges Überstromzeitrelais mit Wandlerstromauslösung vorgeschlagen. Speziell für Mittelspannungsschaltanlagen in Verteilstationen ohne Stationsbatterie ist es einsetzbar.

Das Schutzsystem zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- Das System besteht aus UMZ-Relais, Wandler und einem energiearmen Ausschaltauslöser
- keine Hilfsspannung erforderlich
- Auslöseimpuls-Wiederholung, bis der Primärstrom unterbrochen ist
- werkseitige Stückprüfung des Schutzsystems
- bei der Schaltanlagenmontage kein Eingriff ins Schutzsystem
- getrennt einzustellende Überstrom- und Kurzschlussstromstufe
- Vollverguss, daher klimaunabhängig
- entspricht den Anforderungen nach VDE 0345 Teil 303, IEC 255.

Weitere Schutzrelaissysteme auf Anfrage einsetzbar. Bei Einbau kundeneigener Schutzsysteme ist eine Rücksprache notwendig.

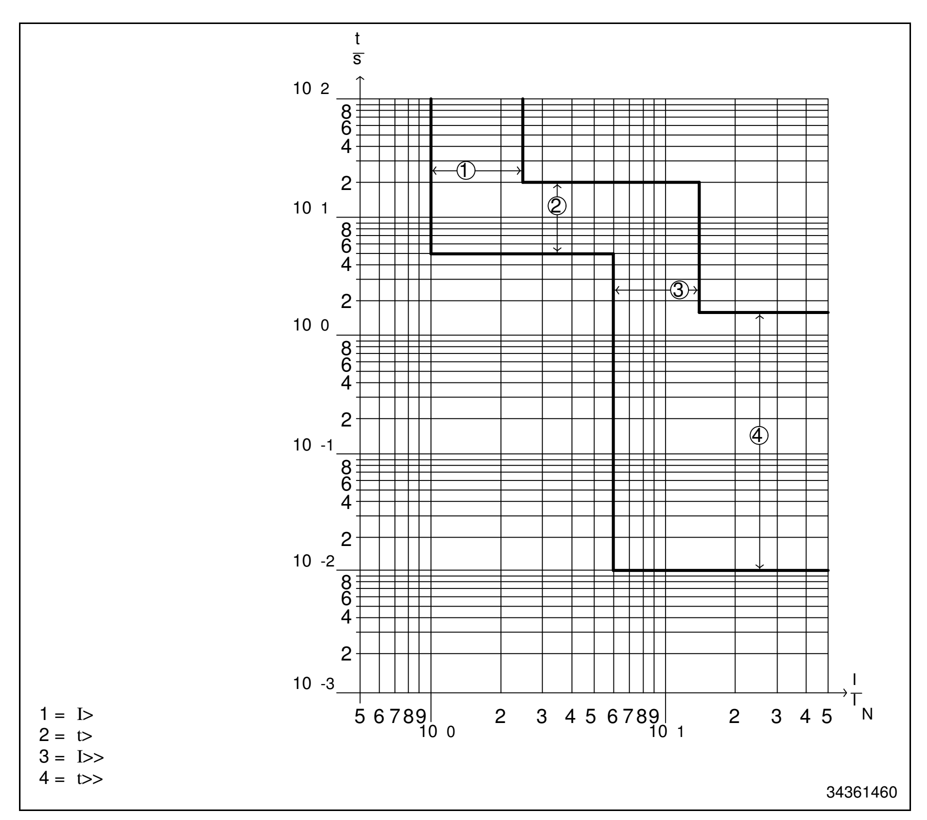


Bild 38



5 Bedienung

5.1 Schaltzubehör

Zum Schalten der Schaltanlage wird folgendes Zubehör benötigt:

1. Schalthebel für den Lasttrennschalter/Leistungstrennschalter (blanker Schaft)
   (optional für Lasttrennschalter/Leistungstrennschalter und Erdungsschalter (nur in Verbindung mit 1-Hebel-Antrieb)).

2. Schalthebel für den Erdungsschalter (roter Schaft)
   (nur in Verbindung mit 2-Hebel-Antrieb).

3. Vierkantschlüssel für den Vorreiber der Steckblende (steuert die Rückwärtsverriegelung).

Die für das Schalten der Block-Schaltanlage eingesetzten Schalthebel sind mit einer drehmomentbegrenzenden Sicherungsfunktion ausgeführt, die ein Beschädigen der Antriebe verhindert.
Bei dem Versuch, einen Schaltvorgang in einer Schalterposition (EIN/AUS) durch Kraftaufwand weiterzuführen, verbiegt sich der Knebel des Schalthebels.

Achtung!

Nie den Schalthebel in der Betätigungswelle stecken lassen, da durch Schalten der jeweils anderen Betätigungswelle die Schaltverriegelung des Feldes beschädigt wird.

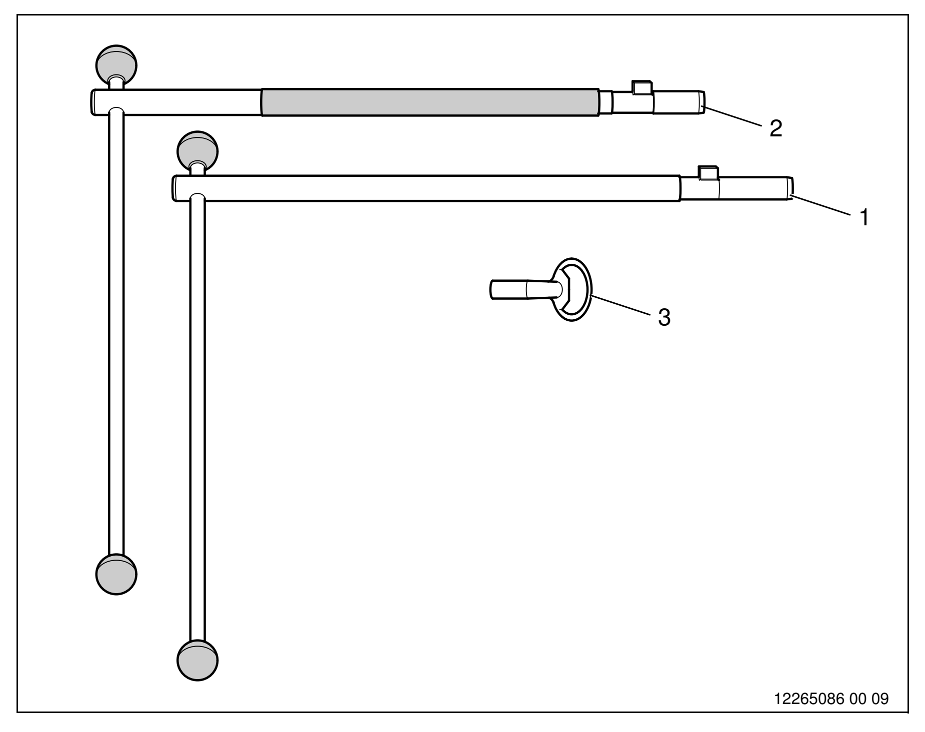


Bild 39



5.2 Schlosssperre

Standardmäßig ist die Block-Schaltanlage mit Schlosssperren ausgeführt (Bild 40). Durch Drücken der Daumenauflage gegen den Arretierwiderstand der Verschlussblende im Uhrzeigersinn wird die Schlosssperre geöffnet. Ein integrierter Anschlag lässt die Schlosssperre in der Endposition anschlagen, so dass auch die benachbarte Schlosssperre geöffnet werden kann. Der Zugang zu den Betätigungswellen kann an jeder Schlosssperre mit maximal drei Schlössern gesichert werden.

Hinweis!

Bei der Beschreibung der Schaltvorgänge in den Kapiteln 5.3 und 5.4 werden die Schlosssperren nicht dargestellt, um die Schaltstellungsanzeigen und Betätigungswellen besser sichtbar zu machen.

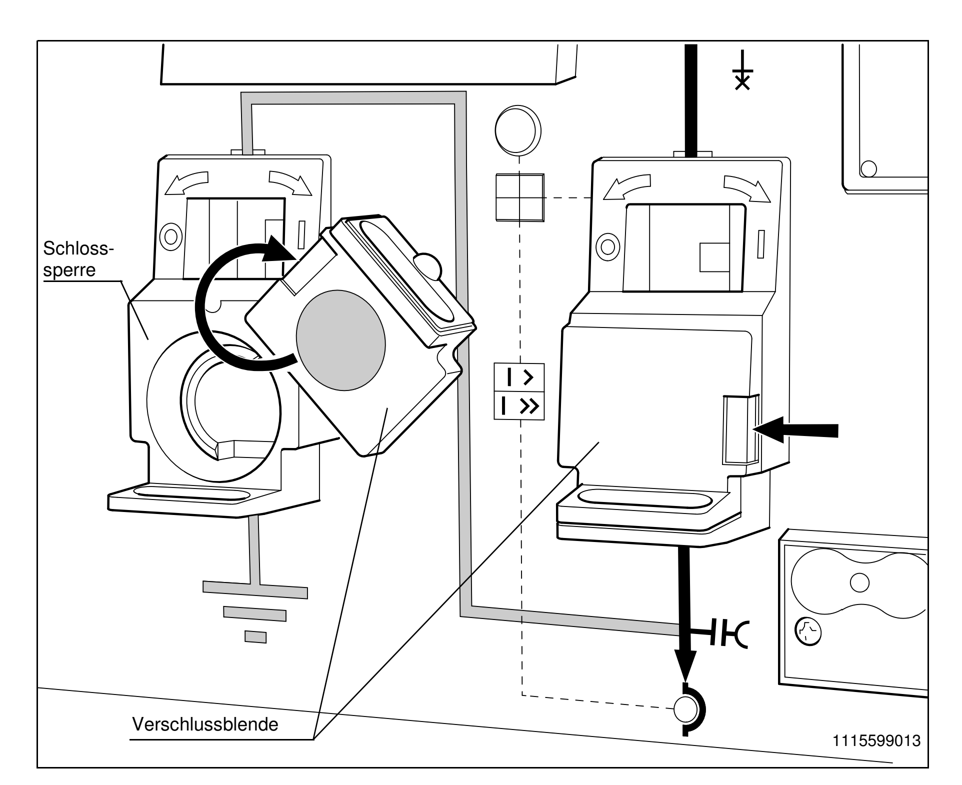


Bild 40



5.3 Anlieferungszustand der Schaltanlage

Bei Anlieferung befindet sich die Schaltanlage in folgender Schaltstellung:

Hinweis!

Zum besseren Verständnis werden in den Kapiteln 5.3 und 5.4 die Zeichnungen ohne Schlosssperre dargestellt.



Bild 41

Vorreiber geschlossen (Rückwärtsverrriegelung optional).

Kabelfeld (K-Feld)

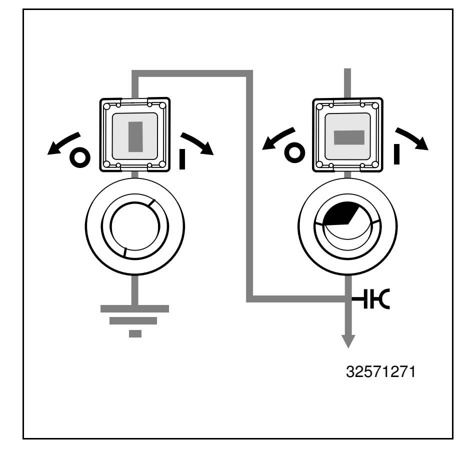


Bild 42

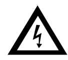
Erdungsschalter eingeschaltet. Lasttrennschalter ausgeschaltet und verriegelt durch Schaltverriegelung.

Leistungstrennschalterfeld (LSF-Feld)

Bild 43

Erdungsschalter eingeschaltet. Leistungstrennschalter ausgeschaltet und verriegelt durch Schaltverriegelung.

5.3.1 Steckblende abnehmen



Vor dem Abnehmen der Steckblende ist das jeweilige Feld auszuschalten und zu erden (siehe Kapitel 5.4).

Rückwärtsverriegelung /
Anti-reverse interlocking

Vorreiber bis zum Anschlag schliessen!
Square fastener locked until stop!

Schaltbar!
Drive released!

Das Entfernen der Steckblende ist nur bei eingeschaltetem Erder möglich!
The removal of front-cover is only possible with earthing-switch on.

12205437-02

21020000 09 08

Bild 44

– Vorreiber mit dem Vorreiberschlüssel bis zum Anschlag nach links drehen.

Vorreiber geöffnet
(Rückwärtsverriegelung optional).

Kabelfeld (K-Feld)

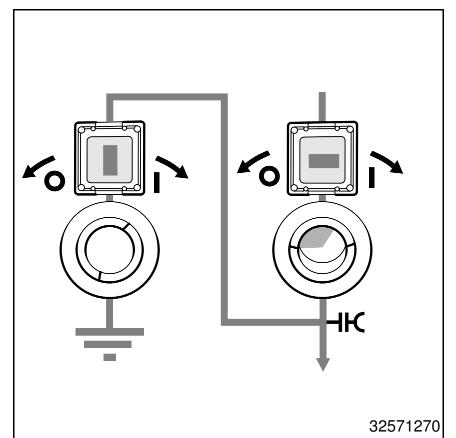


Bild 45

Erdungsschalter eingeschaltet.
Lasttrennschalter ausgeschaltet.
Lasttrennschalter verriegelt durch Schaltverriegelung und Rückwärtsverriegelung (optional).
Blech der Schaltverriegelung liegt hinter dem Blech der Rückwärtsverriegelung.

Leistungstrennschalterfeld (LSF-Feld)

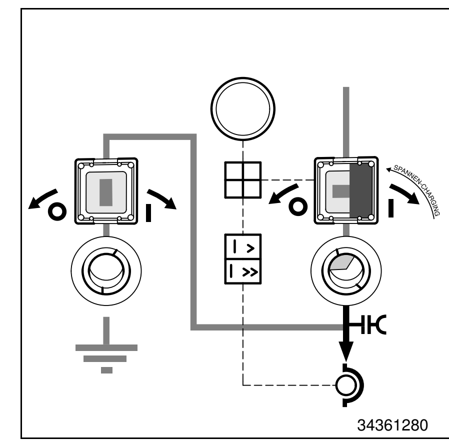


Bild 46

Erdungsschalter eingeschaltet.
Leistungstrennschalter ausgeschaltet.
Leistungstrennschalter verriegelt durch Schaltverriegelung und Rückwärtsverriegelung (optional).
Blech der Schaltverriegelung liegt hinter dem Blech der Rückwärtsverriegelung.

In der beschriebenen Schaltstellung sind die Steckblenden abnehmbar, da der Bolzen der Steckblendenverriegelung aus der Steckblende gezogen ist (Bild 48).

Steckblende abnehmen:

– Steckblende bis zum Anschlag anheben (Bild 47/1)

– Steckblende nach vorn abziehen (Bild 47/2)

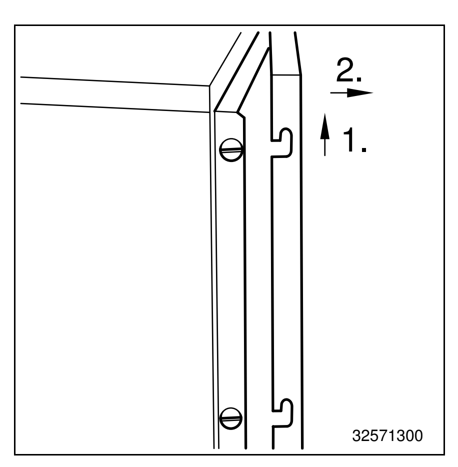


Bild 47 Steckblenden

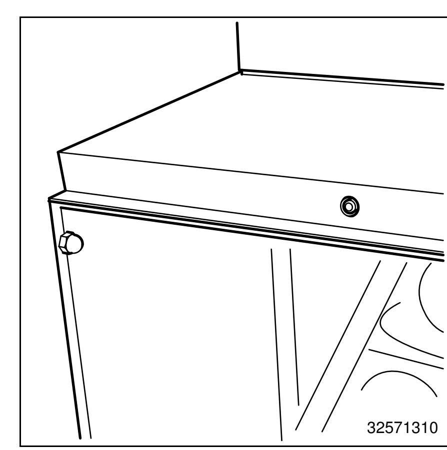


Bild 48 Steckblendenverriegelung



5.4 Schalten der Schaltanlage



Vor dem Schalten der Schaltanlage Gasdruckanzeige beachten.

Bei Rot-Anzeige darf die Schaltanlage nicht geschaltet werden! Informieren Sie in diesem Fall den Ormazabal Kundendienst.

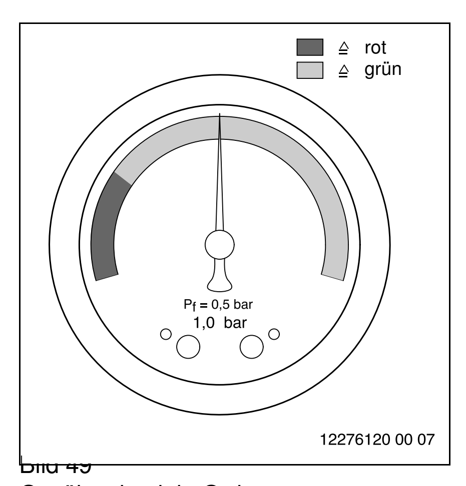


Bild 49

Gasüberdruck in Ordnung

– Anlage darf geschaltet werden.

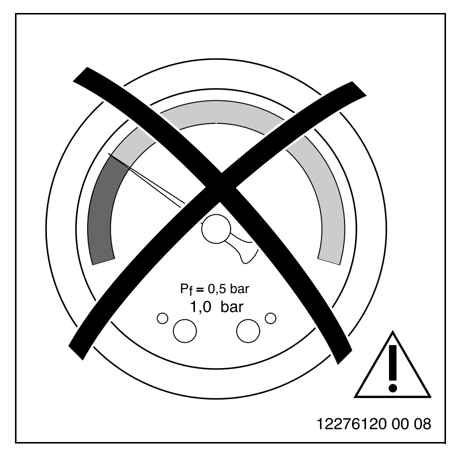


Bild 50



Gasüberdruck **nicht** in Ordnung – Anlage darf **nicht** geschaltet werden.

Vor dem Schalten des Lasttrennschalters und des Leistungstrennschalters müssen die Steckblenden eingesetzt sein. Die Vorreiber müssen mit dem Vorreiberschlüssel geschlossen werden. Dazu die Vorreiber mit dem Vorreiberschlüssel bis zum Anschlag nach rechts drehen (Bild 51).

Die Schaltstellung der Erdungs- und Lasttrennschalter sowie des Leistungstrennschalters kann an der Anzeigevorrichtung im Blindschaltbild der Schaltanlage abgelesen werden (Bild 52).

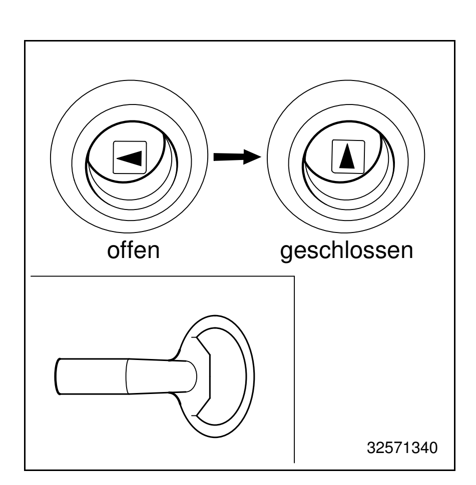


Bild 51

Hinweis!

Lasttrennschalter/Leistungstrennschalter und zugehörige Erdungsschalter sind miteinander mechanisch verriegelt.

Ist der Erdungsschalter auf EIN geschaltet, ist die Einstecköffnung der Schaltwelle des entsprechenden Lasttrennschalters/ Leistungstrennschalters durch ein Verriegelungsblech versperrt.

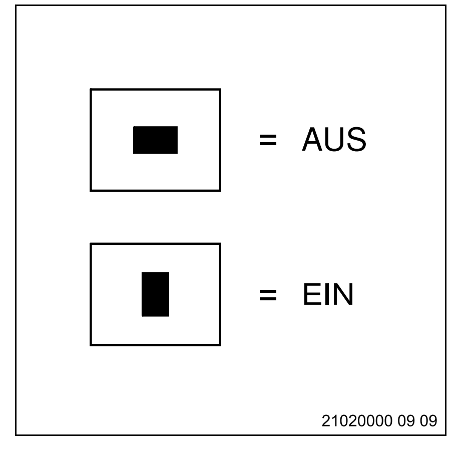
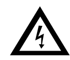


Bild 52



Sollte der Schalthandlungsablauf ein Freischalten und Erden/Kurzschließen beinhalten, so sind in jedem Fall die fest eingebauten Spannungsprüfsysteme und geeignete Spannungsprüfer unter Beachtung der VDE 0105 Teil 100 zu verwenden.

5.4.1 Kabelfeld einschalten

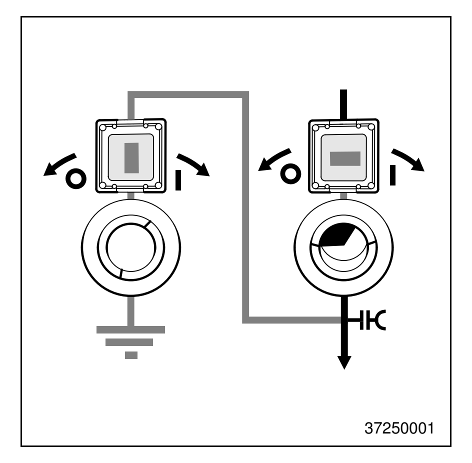


Bild 53

1 Schaltstellung bei ausgeschaltetem Lasttrennschalter und eingeschaltetem Erdungsschalter.

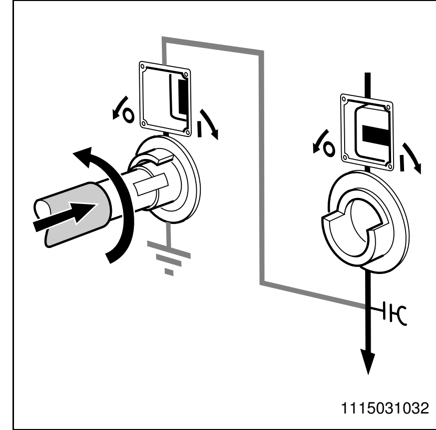


Bild 54

2 Erdungsschalter ausschalten. Schalthebel (roter Schaft) bis zum Anschlag gegen den Federdruck gedrückt halten und nach links drehen.

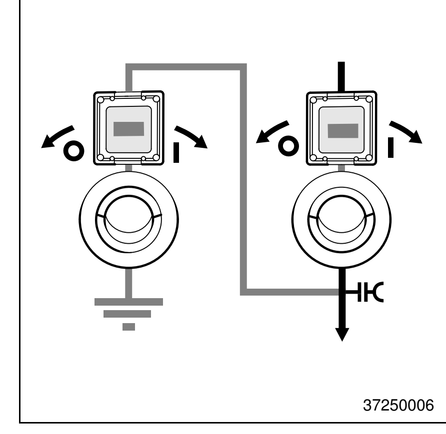


Bild 55

3 Schaltstellung bei ausgeschaltetem Lasttrennschalter und ausgeschaltetem Erdungsschalter.

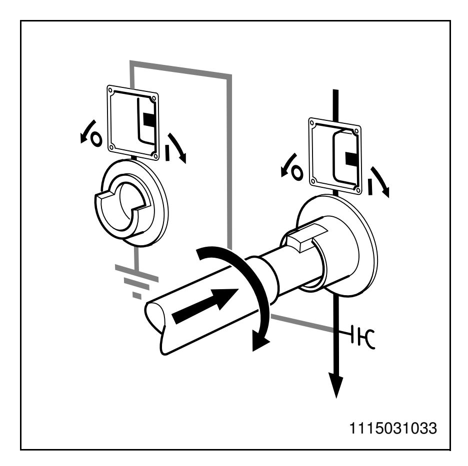


Bild 56

4 Lasttrennschalter einschalten. Schalthebel (blanker Schaft) bis zum Anschlag gegen den Federdruck gedrückt halten und nach rechts drehen.

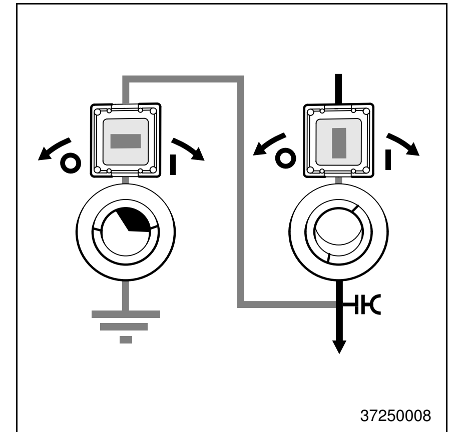


Bild 57

5 Schaltstellung bei eingeschaltetem Lasttrennschalter und ausgeschaltetem Erdungsschalter.



5.4.2 Kabelfeld ausschalten und erden

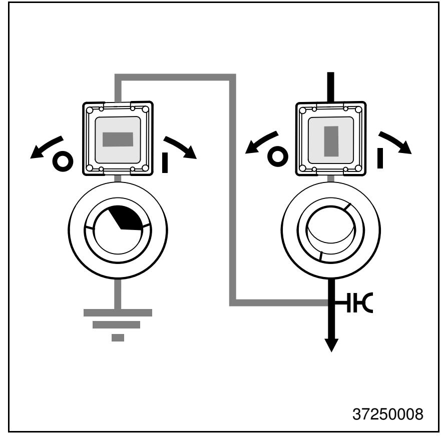


Bild 58

1 Schaltstellung bei eingeschaltetem Lasttrennschalter und ausgeschaltetem Erdungsschalter.

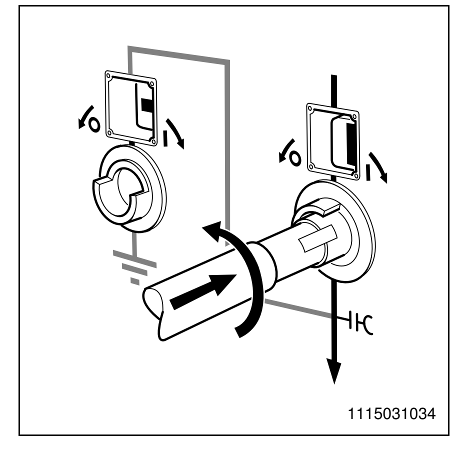


Bild 59

2 Lasttrennschalter ausschalten. Schalthebel (blanker Schaft) bis zum Anschlag gegen den Federdruck gedrückt halten und nach links drehen.

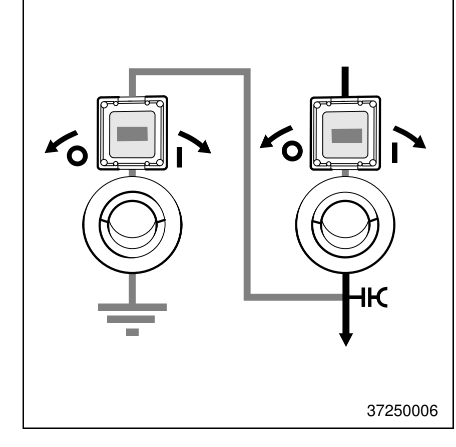
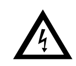


Bild 60

3 Schaltstellung bei ausgeschaltetem Lasttrennschalter und ausgeschaltetem Erdungsschalter.



Spannungsfreiheit nach VDE 0105 Teil 1 sicherstellen (falls geerdet werden soll). Prüfen Sie immer alle Phasen L1, L2, L3!

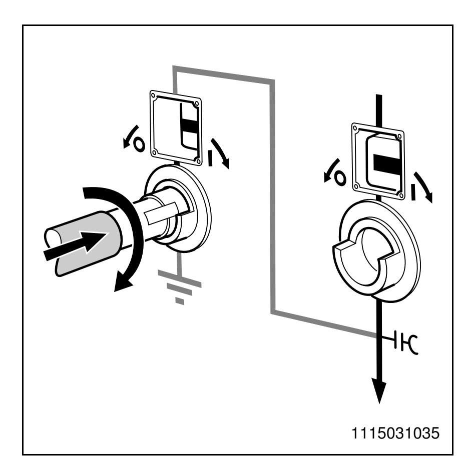


Bild 61

4 Erdungsschalter einschalten. Schalthebel (roter Schaft) bis zum Anschlag gegen den Federdruck gedrückt halten und nach rechts drehen.

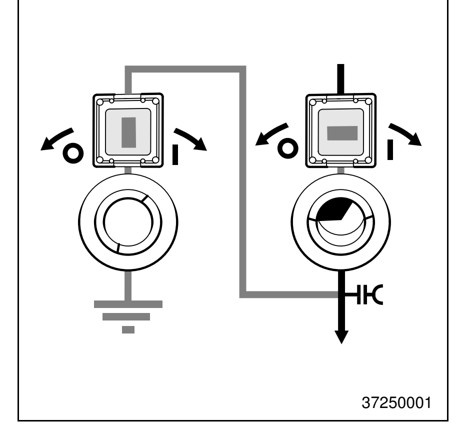


Bild 62

5 Schaltstellung bei ausgeschaltetem Lasttrennschalter und eingeschaltetem Erdungsschalter.



5.4.3 Leistungstrennschalterfeld einschalten

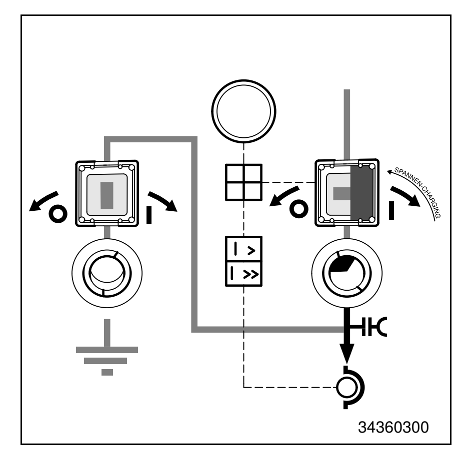




Bild 63

1 Schaltstellung bei ausgeschaltetem Leistungstrennschalter, Ausgelöst-Meldung und eingeschaltetem Erdungsschalter.

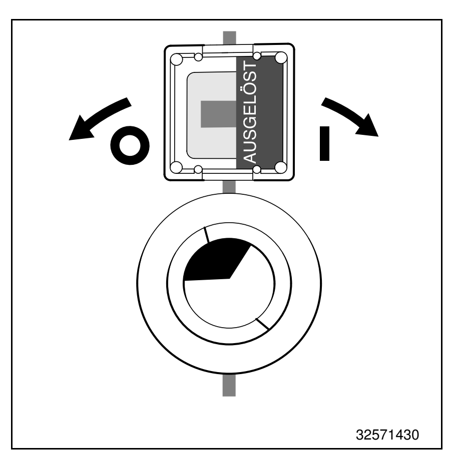


Bild 64

Hinweis!

Das Seitenschild "AUSGELÖST" der Schaltstellungsanzeige wird angezeigt, wenn der Leistungstrennschalter über das Auslösen des Drucktasters, den Arbeitsstromauslöser (optional) oder den Wandlerstromauslöser ausgeschaltet wird.

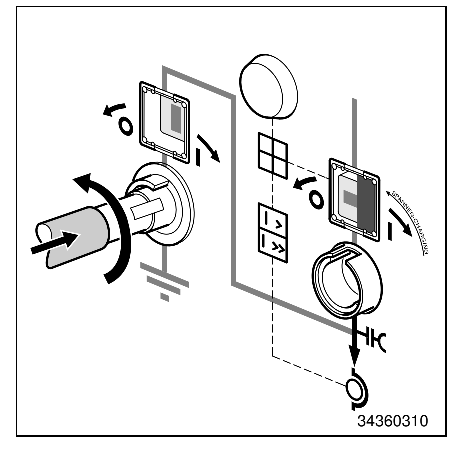


Bild 65

2 Erdungsschalter ausschalten. Schalthebel (roter Schaft) bis zum Anschlag gegen den Federdruck gedrückt halten und nach links drehen.

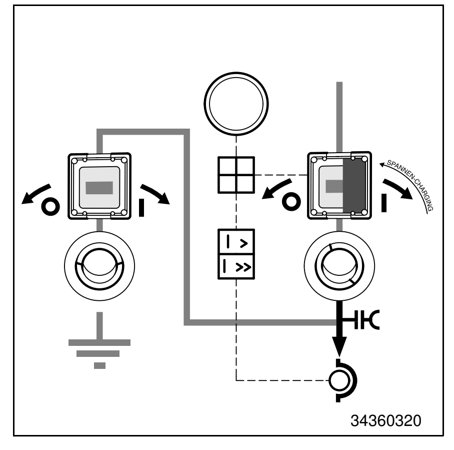


Bild 66

3 Schaltstellung bei ausgeschaltetem Erdungsschalter und ausgeschaltetem Leistungstrennschalter.

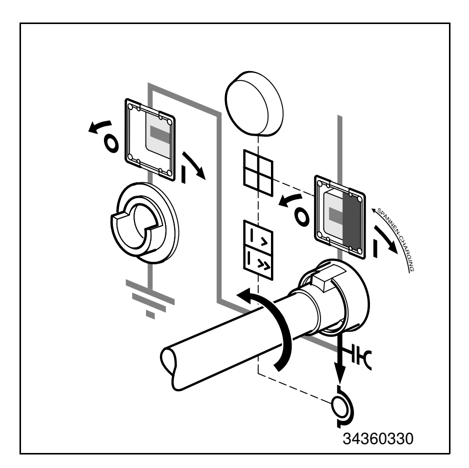


Bild 67

4 Leistungstrennschalter spannen.

Hinweis!

Beim Leistungstrennschalter ist kein Gegenfederdruck vorhanden. Schalthebel (blanker Schaft) bis zum Anschlag einstecken und nach links drehen.

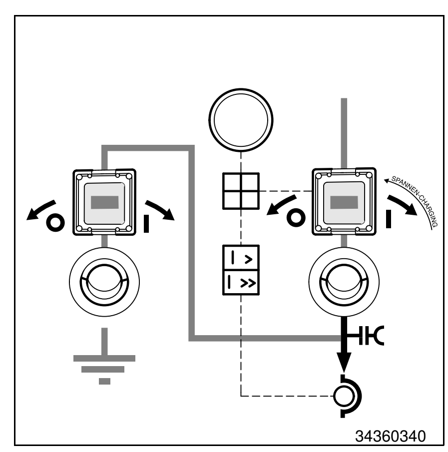


Bild 68

5 Schaltstellung nach Spannen der Einschaltfeder. Die Ausgelöst-Meldung in der Schaltstellungsanzeige ist nicht mehr sichtbar.



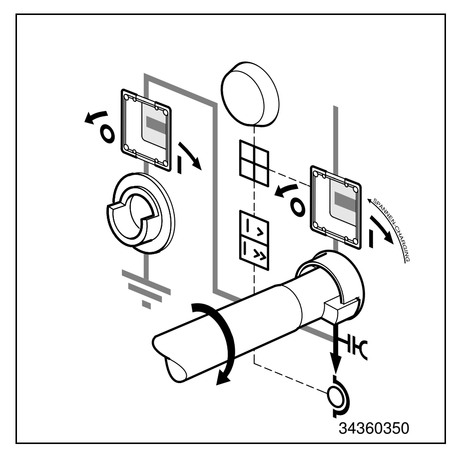


Bild 69

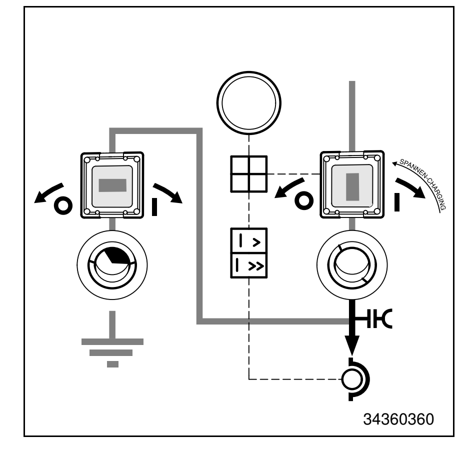


Bild 70

6 Leistungstrennschalter einschalten.
Schalthebel (blanker Schaft) nach rechts drehen.

7 Schaltstellung bei eingeschaltetem Leistungstrennschalter und ausgeschaltetem Erdungsschalter.

5.4.4 Leistungstrennschalter ausschalten und erden

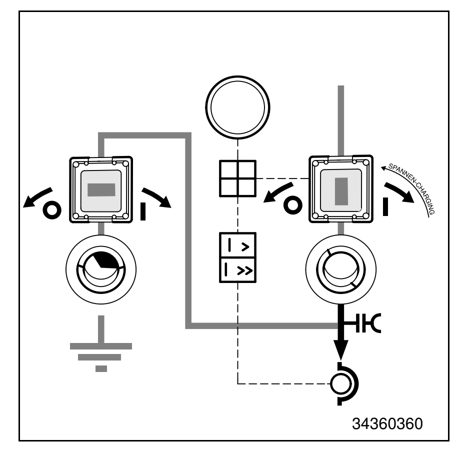


Bild 71

1 Schaltstellung bei eingeschaltetem Leistungstrennschalter und ausgeschaltetem Erdungsschalter.

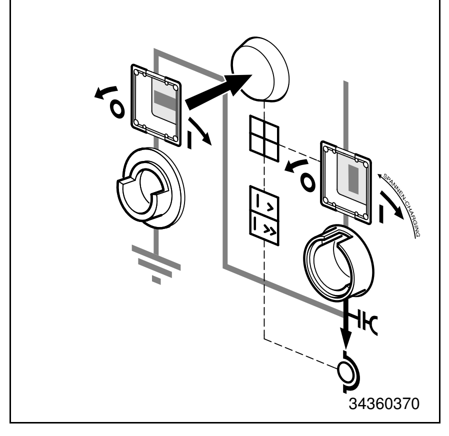


Bild 72

2 Leistungstrennschalter ausschalten.
Drucktaster drücken.

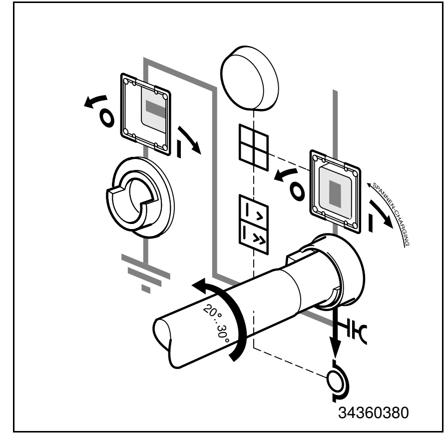


Bild 73

Der Leistungstrennschalter kann auch mit dem Schalthebel ausgeschaltet werden. Dabei wird die Ausgelöst-Meldung in der Schaltstellungsanzeige nicht angezeigt.

Leistungstrennschalter ausschalten: Schalthebel (blanker Schaft) ca. 20 bis 30 Grad nach links drehen.

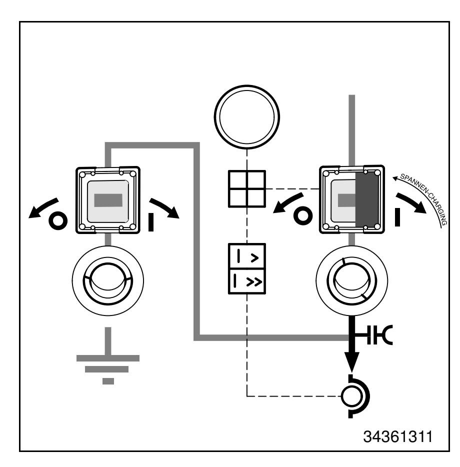


Bild 74

3 Schaltstellung nach Ausschalten des Leistungstrennschalters.

⚠ Spannungsfreiheit nach VDE 0105 Teil 100 sicherstellen (falls geerdet werden soll). Prüfen Sie immer alle Phasen L1, L2, L3!

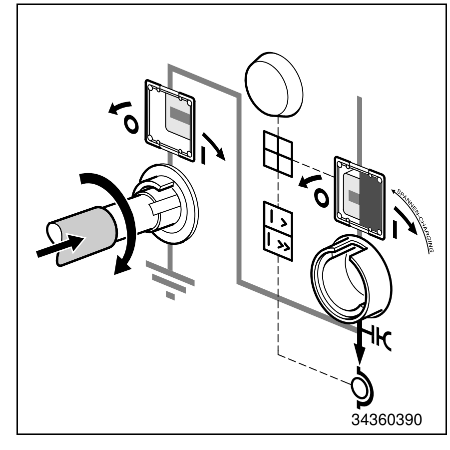


Bild 75

4 Erdungsschalter einschalten. Schalthebel (roter Schaft) bis zum Anschlag gegen den Federdruck gedrückt halten und nach rechts drehen.

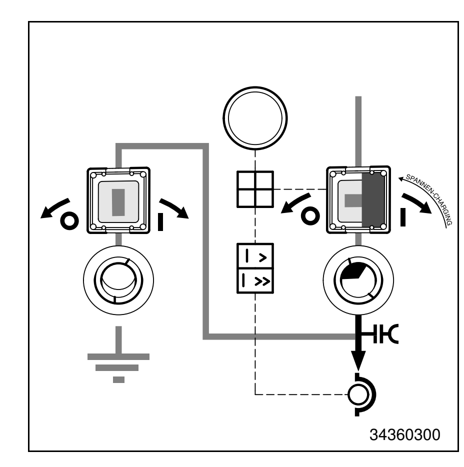


Bild 76

5 Schaltstellung bei ausgeschaltetem Leistungstrennschalter und eingeschaltetem Erdungsschalter.



6 Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme ist die einwandfreie Funktion der Block-Schaltanlage durch Prüfen folgender Punkte zu gewährleisten:

- Vergleichen Sie bitte die Daten des Leistungsschildes, der Lieferpapiere und der Bestellunterlagen miteinander.
- Die Verdrahtung der Sekundärausrüstung nach Angaben der für die entsprechende Anlagenkonfiguration erstellten Schaltungsunterlagen kontrollieren.
- Alle Schraubverbindungen (Kabelanschlüsse, Anlagenverschraubung, Betriebserdung, Sicherungsanbau) sind auf festen Sitz (Drehmoment) und ordnungsgemäße Verschraubung zu prüfen.
- Das Manometer der Gasdruckanzeige auf vorhandenen Betriebsdruck (Zeiger muss im grünen Bereich stehen) prüfen.
- Bei vorhandenem Dichtewächter die Anzeige am Manometer mit der Fernanzeige prüfen, wenn die Versorgungsspannung eingeschaltet wird.
- Nach Aufstellung der Block-Schaltanlage eine Funktionskontrolle der Schalter durchführen.

Hinweis!

Die Block-Schaltanlage wird mit geschlossenen Steckblenden in geerdeter Schaltstellung geliefert (siehe Kapitel 5.3).

6.1 Schalten (manuell durch Schalthebel)

Kabelfeld (K-Feld)

EINSCHALTEN

- Erdungsschalter ausschalten.
- Lasttrennschalter einschalten.

AUSSCHALTEN

- Lasttrennschalter ausschalten.
- Erdungsschalter einschalten.

Leistungstrennschalterfeld (LSF-Feld)

EINSCHALTEN

- Erdungsschalter ausschalten.
- Leistungstrennschalter spannen (Federspeicher).
- Leistungstrennschalter einschalten.

AUSSCHALTEN

- Leistungstrennschalter/Drucktaster ausschalten.
- Erdungsschalter einschalten.

Schalten des Leistungstrennschalterfeldes über den Arbeitsstromauslöser (Option)

- Einschalten des Leistungstrennschalterfeldes mit den Schalthebeln.
- Zum Probeschalten des Arbeitsstromauslösers die Versorgungsspannung einschalten.
- Druckknopf oder entsprechenden Befehlsgeber der Fernauslösung betätigen, bis das Leistungstrennschalterfeld ausgeschaltet ist und die Schaltstellungsanzeige "AUSGELÖST" anzeigt.



6.2 Prüfen auf Spannungsfreiheit



Vor dem Abschalten und Erden einer im Betrieb befindlichen Block-Schaltanlage müssen die Felder der Block-Schaltanlage mit dem kapazitiven Spannungsprüfsystem auf Spannungsfreiheit geprüft werden.

Achtung!

Prüfungen sind immer dreipolig durchzuführen!
Dabei ist die VDE 0105 Teil 1 zu beachten!

Bei der Prüfung eines Kabel/Leistungstrennschalterfeldes müssen folgende Arbeitsschritte abgearbeitet werden:

– Bei eingeschalteter Block-Schaltanlage die Abdeckungen der kapazitiven Messpunkte durch Drehen öffnen.

– 3 Spannungsprüfer (siehe Tabelle 5, Kapitel 4.9) in die Messbuchsen des entsprechenden Schaltanlagenfeldes stecken (Bild 77).

Die Spannungsprüfer **müssen** blinken.

– Den Lasttrennschalter/Leistungstrennschalter auf “AUS” schalten.

– Das zweite Kabelende ebenfalls freischalten.

Die Spannungsprüfer **dürfen nicht** mehr blinken!

– Den Erder auf “EIN” schalten.

Der Kabelabgang ist jetzt spannungsfrei.

– Nach Beendigung der Prüfung die Spannungsprüfer entfernen und die Abdeckungen wieder schließen.

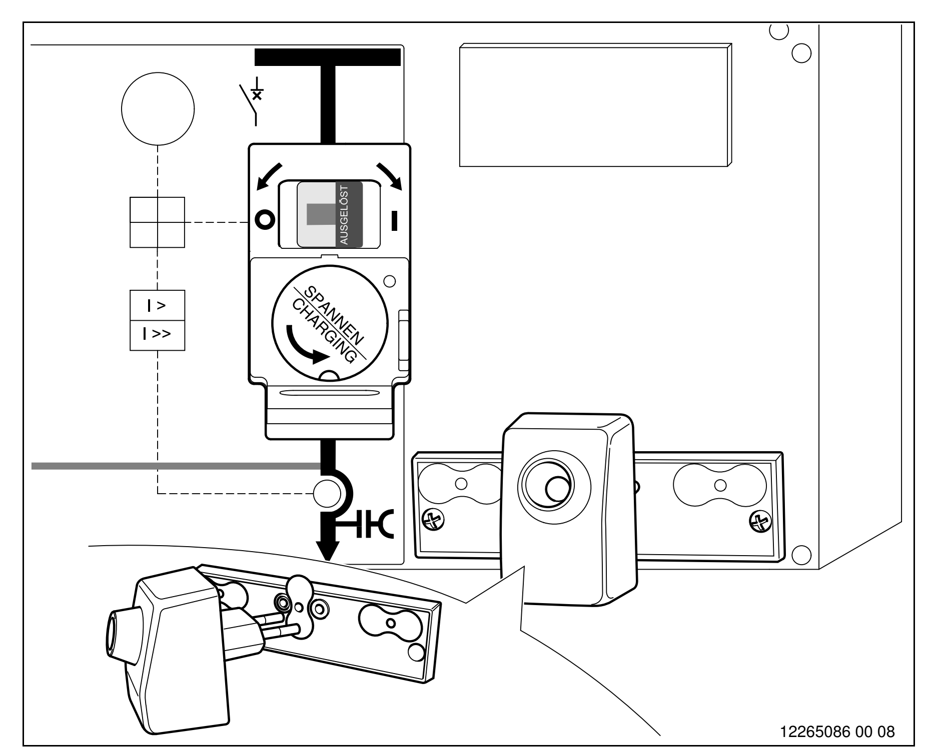


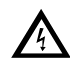
Bild 77





6.3 Phasenvergleich

An den isolierten Prüfbuchsen kann natürlich auch zwischen zwei Abgängen ein Phasenvergleich durchgeführt werden (z.B. Fabr. Horstmann: Typ ORION, Fabr. Pfisterer: Typ EPV, Fabr. ELSIC: Typ HO-PV).
Die Prüfung der ordnungsgemäßen Funktion des Phasenvergleichers ist entsprechend den Angaben des Herstellers vorzunehmen (Bild 78).



6.4 Kabelmessung

Das Messen bzw. Prüfen des Kabels erfolgt an der entsprechend ausgerüsteten Kabelgarnitur.

Bild 79 zeigt das Kabelsteckteil vom Typ AB 24-630 mit montiertem Prüfadapter Typ PAK 630.
Der Prüfadapter PAK 630 ist auch beim Kabelsteckteil CB 24-630 verwendbar.

Für die Durchführung einer Kabelmessung müssen folgende Arbeitsschritte abgearbeitet werden:

- Die Abdeckungen der kapazitiven Messpunkte durch Drehen öffnen.
- 3 Spannungsprüfer in die Messbuchsen einstecken.

Die Spannungprüfer **müssen** blinken.

- Schalter des zu prüfenden/messenden Schaltanlagenfeldes auf "AUS" schalten. Bei A-Feldern sind die benachbarten Felder auszuschalten.
- Das zweite Kabelende ebenfalls freischalten und erden.

Die Spannungsprüfer **dürfen nicht** mehr blinken!

- Erdungsschalter des zu messenden Schaltanlagenfeldes auf “EIN” schalten.
- Steckblende abnehmen.
- Schraubeinsatz des Kabelsteckadapters abschrauben.
- Prüfadapter auf den Gewindestift in den Steckadapter einschrauben (Drehmoment beachten).
- Erdungsschalter auf “AUS” schalten.

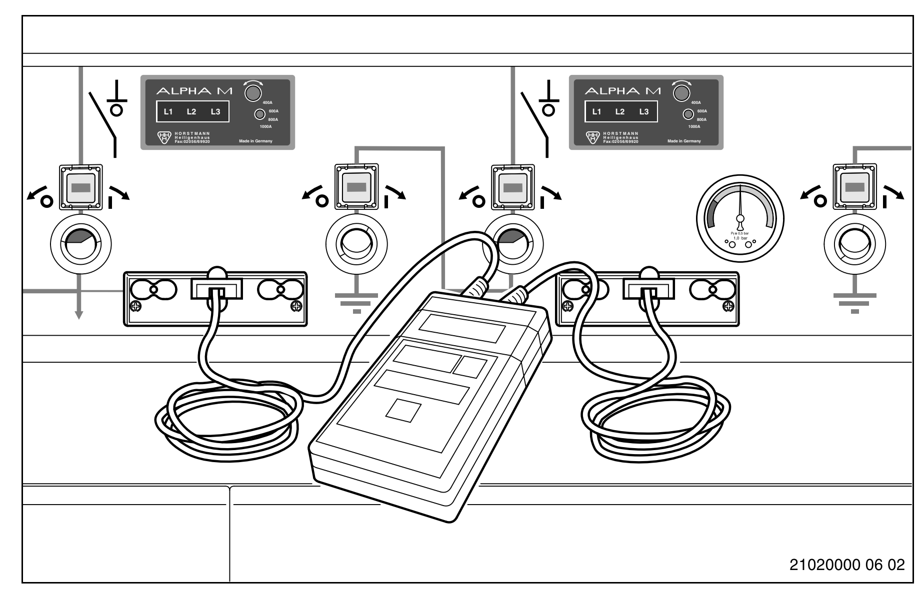


Bild 78

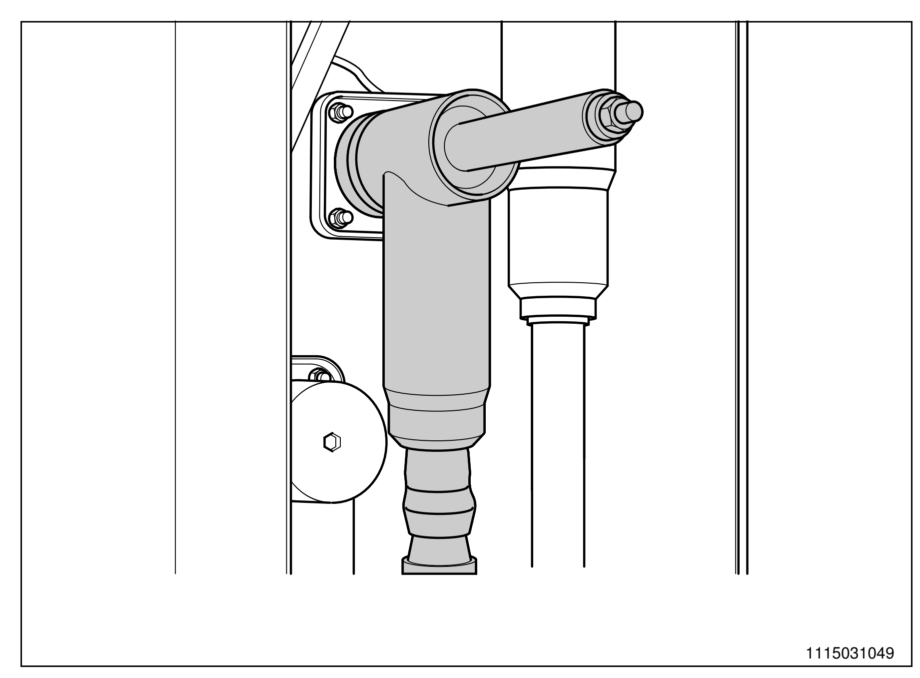


Bild 79

- Messung/Prüfung durchführen. Das Kabelfeld kann maximal mit einer Gleichspannung von $8xU_0 = 96$ kV geprüft werden. Das Leistungstrennschalterfeld kann mit einer Gleichspannung von maximal $6xU_0 = 72$ kV geprüft werden. Die Sammelschienen dürfen maximal eine Betriebsspannung von 24 kV führen!

Nach Abschluss der Kabelmessung:

- Schalten Sie den Erdungsschalter auf “EIN”.
- Prüfadapter abschrauben.
- Schraubeinsatz des Kabelsteckadapters einschrauben (Drehmoment beachten).
- Steckblende einsetzen.

Das Schaltanlagenfeld kann zugeschaltet werden.

7 Instandhaltung



Instandhaltungsarbeiten, Reparaturarbeiten und nachträgliche Umbauarbeiten dürfen nur von fachkundigem Personal und unter Beachtung der Betriebsanleitung, der Unfallverhütungsvorschriften und Vorschriften der Berufsgenossenschaften durchgeführt werden.

7.1 Inspektion

Eine Inspektion zur Kontrolle des Zustandes der Schaltanlage sollte je nach Betriebsbedingungen und örtlichen Verhältnisse alle 4 Jahre stattfinden.

Das Leistungstrennschalterfeld soll alle 10 Jahre probegeschaltet werden. Dabei soll die Funktion des Speichers im LSF-Antrieb geprüft werden durch:

– Ausschalten über den Drucktaster (Bild 80)

– Handauslösung mit dem Schalthebel.

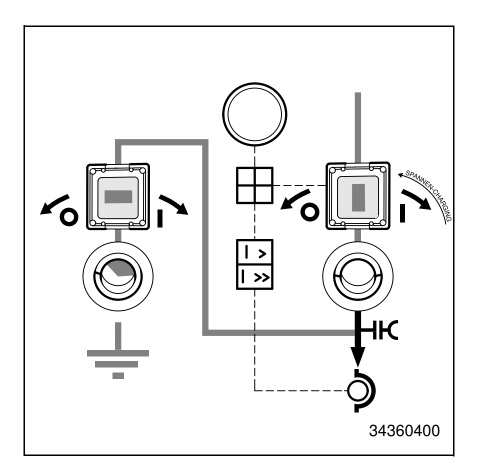


Bild 80

Die Auslösewelle gibt mechanisch die AUSGELÖST-Meldung frei, die in der Schaltstellungsanzeige des Leistungstrennschalters angezeigt wird.
Die Funktion des Arbeitsstromauslösers (optional) soll ebenfalls durch Auslösen (elektrisch) geprüft werden.

Eine Prüfung der Schutzgeräte soll vor Ort in regelmäßigen Intervallen durchgeführt werden. Dabei hängt die Länge des Prüfungsintervalls unter anderem vom Typ des verwendeten Relais und den spezifischen Einsatzbedingungen der Schaltanlage ab.

Bei der Relaisprüfung sollen alle Relaisfunktionen einschließlich der Einstellwerte und Auslösecharakteristiken so wie der Auslösezeiten überprüft werden.

Falls die Schutzwandler eine Prüfwicklung beinhalten, sollte die Relaisprüfung hierüber erfolgen.

Bei einem Betrieb unter erschwerten Umgebungseinflüssen (Temperatur, Verschmutzung, Gase) kann eine Inspektion auch schon nach kürzeren Perioden erforderlich werden.
Dabei sollte der Betriebsdruck des SF_6-Gastanks auf Druckverlust geprüft werden. Der Druck ist ausreichend, wenn sich der Zeiger im Manometer im grünen Bereich befindet.
Die Schaltanlage sollte einer allgemeinen Sichtkontrolle unterzogen werden. Kontrollieren Sie die Schaltanlage auf Besonderheiten jedweder Art, wie Verschmutzungen oder Veränderungen, die durch sonstige Umwelteinflüsse hervorgerufen werden.

7.2 Wartung

Die Antriebe und die Schalter selbst sind wartungsfrei.

Der Gastank ist gasdicht geschweißt und alle in ihm befindlichen Komponenten wartungsfrei.

Das SF_6-Gas ist alterungsbeständig und verbraucht sich während der Schaltvorgänge nicht.
Unter normalen Bedingungen ist während der Lebensdauer der Schaltanlage ein Nachfüllen des SF_6-Gases nicht notwendig.



7.3 Reinigung

Achtung!

Vor Beginn der Reinigungsarbeiten muss die Schaltanlage freigeschaltet werden.



Zur Vermeidung von unzulässigen Schaltvorgängen ist die Hilfsspannung auszuschalten.

– Die Schaltanlage ist gemäß dem Kapitel Bedienung freizuschalten.
– Vorreiber der Steckblenden öffnen und Steckblenden abnehmen (bei Bedarf).

Verschmutzungen, insbesondere Isolierstoffoberflächen sind sorgfältig zu reinigen. Stärker anhaftende z. B. fetthaltige Verschmutzungen mit einem mit Haushaltsreiniger getränkten, nicht flusenden Tuch entfernen, danach mit klarem Wasser nachwischen und trocknen.

Achtung!

Es dürfen keine aggressiven Lösungsmittel verwendet werden!

7.4 Schaltanlagenrücknahme

Für Ormazabal Schaltanlagen wird eine mindestens 30-jährige Betriebszeit zu Grunde gelegt. Das verwendete „Hermetisch abgeschlossene Drucksystem“ nach IEC erfordert kein Nachfüllen der SF_6-Gasfüllung während der Betriebszeit.
Durch die hohe Betriebssicherheit der gasisolierten Schaltanlagen sind Lichtbogenstörfälle nahezu ausgeschlossen.
Der Umgang und das Umsetzen von erforderlichen Schutzmaßnahmen mit durch Störfälle ausgefallenen bzw. ausgedienten Schaltanlagen wird in dem von der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik herausgegebenen Merkblatt SF_6-Anlagen beschrieben.
Der Standort Krefeld ist seit 1993 nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert bezüglich seines Qualitätssystems sowie seit 1998 nach DIN EN ISO 14001 bezüglich seines Umweltmanagementsystems.
Ormazabal bietet Ihnen als kompetenter Partner die Rücknahme Ihrer Schaltanlage auch nach Ablauf der genannten Betriebszeit an. Der dabei entstehende Aufwand ist von den gesetzlichen Auflagen zum Zeitpunkt der Rücknahme abhängig.

Die Schaltanlage enthält das vom Kyoto-Protokoll erfasste fluorierte Treibhausgas SF_6 mit einem Treibhauspotenzial (GWP) 22200. SF_6 muss zurückgewonnen werden und darf nicht in die Atmosphäre entlassen werden.
Bei dem Umgang und der Handhabung mit SF_6 ist IEC 62271-303: High-voltage switchgear and controlgear – Part 303 Use and handling of sulphur hexafluoride (SF_6) zu beachten.

Auch die übrigen Materialien dieser Schaltanlage sollen der Wiederverwendung zugeführt werden.



8 Technische Daten

8.1 Allgemeine Daten

Bemessungs-Fülldruck des Isoliergases bei 20 °C und 101,3 kPa		150 kPa (50 kPa Überdruck)
Mindestbetriebsdruck des Isoliergases bei 20 °C und 101,3 kPa		140 kPa
Isoliergas		SF_6
SF_6-Füllmenge bei 20 °C und 101,3 kPa		2,16 kg
Bemessungs-Dichte des Isoliergases		9,1 kg/m^3
Umgebungstemperatur T	mit Sekundäreinrichtungen	–5 bis +40 °C [1)]
	mit reduzierten Bemessungs-Strömen	über +40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit		maximal 95 % (Innenraumbedingungen)
Kapselung des Schaltgehäuses		hermetisch abgeschlossenes Drucksystem nach IEC, IP65
Kapselung des Antriebgehäuses		IP 44
Kapselung des Anschlussgehäuses		IP 44
Störlichtbogenqualifikation entsprechend VDE 0671 Teil 200 bzw. IEC 62271-200		IAC AFL 20 kA 1 s für Schalt- und Anschlussgehäuse
Farbton der Anlage		RAL 7035 (lichtgrau)
Betriebsverfügbarkeit		LSC 2A
Schottungsklasse		PM
Gewicht		siehe Seite 9, Tabelle 1

Tabelle 6

1) Einsatz bei tieferen Temperaturen auf Anfrage



8.2 Technische Daten GA Block-Schaltanlage

		Kabelfelder K				Abzweigfeld LSF			
		Lasttrenn-schalter		Erdungs-schalter		Leistungs-trennschalter		Erdungs-schalter	
Bemessungs-Frequenz	f_r	50 / 60 Hz		50 / 60 Hz		50 / 60 Hz		50 / 60 Hz	
Bemessungs-Spannung	U_r	12 kV	24 kV	12 kV	24 kV	12 kV	24 kV	12 kV	24 kV
Bemessungs-Betriebstrom	I_r	630 A		–		250 A / 630 A		–	
Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselspannung 1 min.	U_d	28 kV	50 kV	28 kV	50 kV	28 kV	50 kV	28 kV	50 kV
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung	U_p	75 kV	125 kV	75 kV	125 kV	75 kV	125 kV	75 kV	125 kV
Bemessungs- Stehblitzstoßspannung der Trennstrecke	U_p	85 kV	145 kV	–		85 kV	145 kV	–	
Bemessungs-Netzlastausschaltstrom	I_1	630 A		–		250 A / 630 A		–	
Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom	I_{SC}	–		–		20 kA	16 kA	–	
Bemessungs-Kabelausschaltstrom	I_{4a}	50 A		–		–		–	
Bemessungs-Erdschlussausschaltstrom	I_{6a}	160 A		–		–		–	
Bemessungs-Kabel- und Freileitungsausschalt-strom unter Erdschlussbedingungen	I_{6b}	100 A		–		–		–	
Bemessungs-Stoßstrom	I_p	50 kA	40 kA	50 kA	40 kA	50 kA	40 kA	50 kA	40 kA
Bemessungs-Kurzzeitstrom	I_k	20 kA	16 kA	20 kA	16 kA	20 kA	16 kA	20 kA	16 kA
Bemessungs-Kurzschlussdauer	t_k	1 s (3 s)		1 s (3 s)		1 s (3 s)		1 s (3 s)	
Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom	I_{ma}	50 kA	40 kA	50 kA	40 kA	50 kA	40 kA	50 kA	40 kA
Anzahl Schaltungen bei Bemessungs-Kurz-schlussausschaltstrom	n	–		–		20	22	–	
Anzahl Schaltungen bei Bemessungs-Kurz-schlusseinschaltstrom	n	5		5		5		5	
Anzahl der mechanischen Schaltspiele	n	1000		1000		2000		1000	
Schaltzahl mit Netzlast	n	100		–		–		–	
Klasse	–	E3 M1		E2		E2 M1		E2	

Tabelle 7

8.3 Funktionszeiten-Richtwerte Leistungstrennschalter

Nennschaltfolge (mit Motorantrieb und Arbeitsstromauslöser)	–	CO
Einschalteigenzeit Motorantrieb	s	6
Ausschalteigenzeit	ms	ca. 44
Lichtbogenzeit	ms	ca. 17
Gesamtausschaltzeit	ms	ca. 61
Nennschaltfolge	–	O - 3 min - CO - 3 min - CO

Tabelle 8



8.4 Arbeitsstromauslöser und Wandlerstromauslöser

Hubmagnet Arbeitsstromauslöser (Option)

Nennspannung (V)	Nennleistung (W/VA)	ED %
Gleichstrom		
24	147	6
48	238	6
60	323	6
110	37	6
220	132	6
Wechselstrom		
110	35	6
230	131	6

Tabelle 9

Hubmagnet Wandlerstromauslöser

Nennspannung (V)	Nennleistung (W/VA)	ED %
Gleichstrom		
24	32	14

Tabelle 10

8.5 Dichtewächter

8.5.1 Dichtewächter GMD1 (Option)

Druckbereich	0-1000 hPa
Schaltpunkt	380 hPa
Schaltleistung	250 V / 5 A [1]

Tabelle 11

1) weitere Abschaltdaten auf Anfrage

8.5.2 Hilfsschalter

Lasttrennschalter (Q0) und Erdungsschalter (Q8)
Schaltleistung 250 V / 10 A

8.6 T-Anschlussgarnituren

Nach Ermessen des Betreibers sind T-Anschlussgarnituren einzusetzen. Anschließbar an Durchführungen nach DIN EN 50181 Anschlusstyp C (630 A) mit Außenkonus und Schraubkontakt (M16). Bei ungesteuerten Systemen sind die Montageangaben des Herstellers unbedingt einzuhalten.
Einbaumöglichkeiten von Kabelanschlussgarnituren:

	NKT		Südkabel		tyco Electronics		Euromold/Nexans		Prysmian		Cellpack	
	10 kV	20 kV	10 kV	20 kV	10 kV	20 kV	10 kV	20 kV	10 kV	20 kV	10 kV	20 kV
XLPE-Kabel	CB12	CB24	SET12	SET24	RSTI	RSTI	K400TB	K400TB	FMCTs400	FMCTs400	CTS 24 kV	CTS 24 kV
	CC12	CC24	SEHDT13	SEHDT23	RICS...	RICS...	K430TB	K430TB	FMCTj400	FMCTj400	—	—
	CB36	CB36	SEHDT13.1	SEHDT23.1	—	—	K440TB	K440TB	—	—	—	—
	AB12	—	—	—	—	—	AGT10/630	AGT20/630	—	—	—	—
	AC12	—	—	—	—	—	AGTL10/630	AGTL20/630	—	—	—	—

Tabelle 12

Hinweis!

Weitere Anschlusskonfigurationen siehe Anwenderinfo GA sowie auf Anfrage.



8.7 Anzugsdrehmomente

Gewinde Nenndurchmesser	Schraubverbindungen Festigkeitsklasse 8.8	Anschweiß-Gewindebolzen
M5	6 Nm	–
M6	10 Nm	5,9 Nm
M8	25 Nm	14,7 / -0,2 Nm
M10	49 Nm	–
M12	86 Nm	–

Tabelle 13

Hinweis!

Für in den Unterlagen gesondert angegebene Anzugsdrehmomente gelten die Tabellenwerte nicht!

8.8 Schaltkräfte bei manueller Bedienung

Antriebstyp/ Betätigungswelle	Schaltungsstellung	Drehmoment Betätigungswelle (Nm)	Aufzuwendende Handkraft (N) (manuell)
K-Antrieb Erdungsschalter	Einschalten / Ausschalten	55	130
K-Antrieb Lasttrennschalter	Einschalten / Ausschalten	55	130
LSF-Antrieb Erdungsschalter	Einschalten / Ausschalten	85	200
LSF-Antrieb Leistungstrennschalter	Spannen	110	260
	Einschalten	70	165
	Ausschalten	4	10

Tabelle 14

8.9 Werkstoffe

Metalle	Stahl, Kupfer, Aluminium, Zink
Kunststoffe	PC, PA, EPDM, NBR, EP; POM, Q, (PF/MF, PBT, GFK-optional)
Sonstige	Aluminiumoxyd, Schmierstoffe, SF_6-Gas

Tabelle 15



8.10 Zulässige Schaltspielzahlen für den Lasttrennschalter

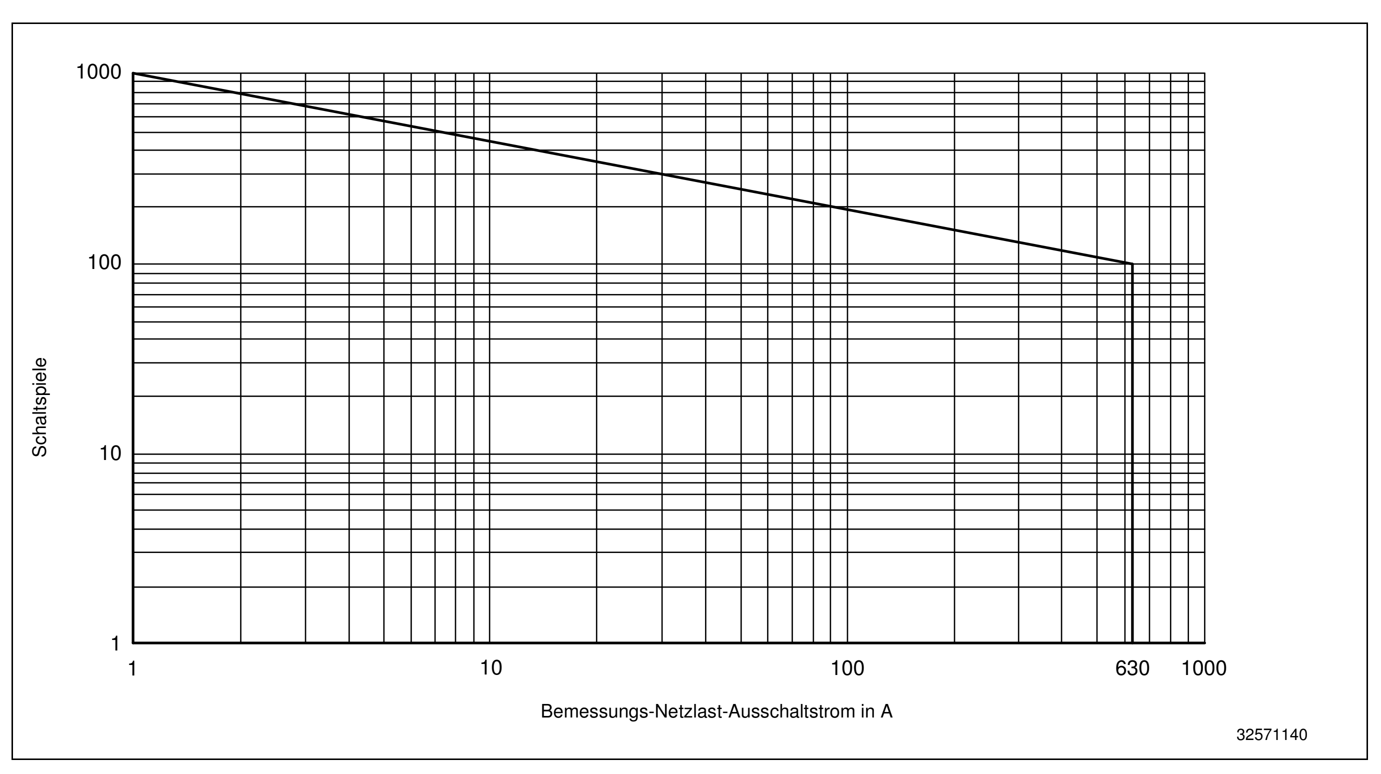


Bild 81

8.11 Zulässige Schaltspielzahlen für den Leistungstrennschalter

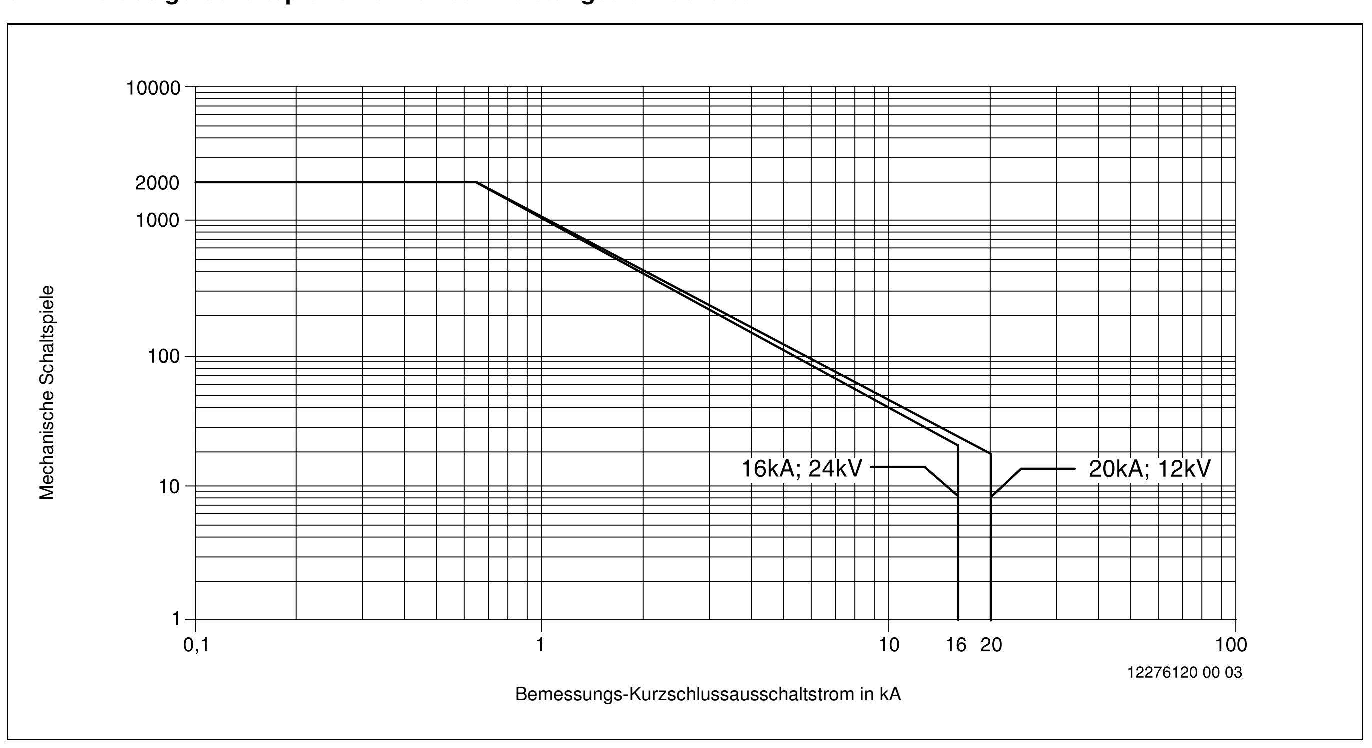


Bild 82



8.12 Vorschriften und Normen

8.12.1 Prüfvorschriften

Die Block-Schaltanlage entspricht den Vorgaben folgender Normen bzw. Publikationen:

IEC 60265-1 (62271-103)[1)] / VDE 0670 Teil 301 (VDE 0671 Teil 103)[1)]
IEC 60529 / VDE 0470 Teil 1
IEC 61243-5 / VDE 0682 Teil 415
IEC 62271-1 (60694)[2)] / VDE 0670 Teil 1000 (VDE 0671 Teil 1)[1)]
IEC 62271-100 / VDE 0671 Teil 100
IEC 62271-102 / VDE 0671 Teil 102
IEC 62271-200 (60298)[2)] / VDE 0671 Teil 200 (VDE 0670 Teil 6)[2)]
IEC 62271-303[1)] / VDE 0671 Teil 303[1)]

BlmSchV Bundesgesetzblatt 1996, Teil 1 Nr. 66 vom 20.12.1996

[1)] zukünftig
[2)] bisher

8.12.2 Geräteanschlussteil (Durchführung)

Ausführung der Geräteanschlussteile nach DIN EN 50181 Anschlusstyp C (630 A) mit Außenkonus und Schraubkontakt M16.



Ormazabal Anlagentechnik GmbH

Am Neuerhof 31
D-47804 Krefeld

Tel.: +49 2151 7151-0
Fax: +49 2151 7151-75
E-Mail: anlagentechnik@ormazabal.de
Internet: www.ormazabal.de

Printed in the Federal Republic of Germany • Änderungen vorbehalten